

Akce: **Diplomová práce – výrobní hala Velké Přítočno**
katastrální území Kladno

Vedoucí práce: Ing. Miroslav Urban, Ph.D.

Projekt: Vytápění

Stupeň: Realizační dokumentace

Technická zpráva

Seznam příloh:

Příloha A Výpočet tepelných ztrát objektu

Příloha B Výpočet hydraulické sítě

Příloha C Návrh velikosti OT

Příloha D Návrh zásobníku TV

V Praze 1.1.2024

Vypracoval: Bc. Jan Litoš

1. VYTÁPĚNÍ

1.1. Úvod

Předmětem této technické dokumentace je návrh a popis topných zařízení zajišťujících vytápění celého objektu novostavby firmy na výrobu plastů. Dokumentace je zpracována v úrovni RDS a obsahuje seznam příloh, technickou zprávu a výkresovou dokumentaci.

1.2. Podklady pro dimenzování zařízení

Předmětem projektu je řešení zdroje tepla, rozvodů tepla pro vzduchotechniku, ústřední vytápění, a ohřev teplé vody v rámci úpravy objektu.

Základních meteorologické údaje

Zeměpisná šířka	48°50'42.88" v.š.
Zeměpisná délka	17°5'40.06" v.d.
Nadmořská výška	382,0 m n.m. Bpv
Normální tlak vzduchu	96 kPa

Teploty a hydrometrie vzduchu

	ZIMA	LÉTO
Teplota suchého teploměru	-15 °C	+33 °C
Relativní vlhkost vzduchu	98 %	40 %

1.3. Tepelně technické vlastnosti objektu

součinitel prostupu tepla

Stěna vnější - plynosilikát	0,224 W/m ² K
Stěna vnější - Kingspan	0,276 W/m ² K
Příčka – sádrokarton 150 mm	0,335 W/m ² K
Stěna vnitřní nosná – plynosilikát 250 mm	0,285 W/m ² K
Stěna vnitřní nosná – plynosilikát 250 mm	0,241 W/m ² K
Podlaha administrativa	0,290 W/m ² K
Podlaha hala	3,245 W/m ² K
Střecha administrativa	0,234 W/m ² K
Střecha hala	0,263 W/m ² K
Okno	1,000 W/m ² K
Dveře exteriér	1,180 W/m ² K
Dveře interiér	2,300 W/m ² K
Vrata exteriér	1,500 W/m ² K
Vrata interiér	1,790 W/m ² K
Sokl v hale	0,260 W/m ² K
Sokl administrativa	0,206 W/m ² K
Střešní okno	1,200 W/m ² K

Požadované provozní parametry

Výrobní prostor	+18 °C
Sklad	+10 °C
Kanceláře	+20 °C
Technické místnosti	+15 °C
Sanita	+20 °C
Šatna	+22 °C
Sprcha	+24 °C

Projekt byl zpracován na základě dostupných stavebních podkladů, požadavků zdravotnické a vzduchotechniky.

Dále bylo při zpracování projektu použito a přihlédnuto k následujícímu:

- dispoziční řešení objektu, ze kterého plyne umístění strojovny UT.
- výkonové nároky VZT
- výkonové nároky ÚT
- podklady výrobců navržených čerpadel, ohřivačů TUV, armatur, potrubí a izolací
- platné vztahující se ČSN, EN a vyhlášky, zejména:

NV č. 272/2011 Sb.	O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibracemi
NV č.361/2007 Sb.	O podmínkách ochrany zdraví při práci
Vyhl. Č.441/2012	O stanovení min. účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie
ČSN EN 12831-1	Energetická náročnost budov - Výpočet tepelného výkonu - Část 1: Tepelný výkon pro vytápěný prostor, Modul M3-3
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb – nevýrobní objekty
ČSN 73 0872	Požární bezpečnost staveb – ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení
ČSN 06 0320	Tepelné soustavy v budovách - Příprava teplé vody - Navrhování a projektování
ČSN 06 0830	Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení
ČSN 06 0310	Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž
ČSN EN 12828+A1	Tepelné soustavy v budovách - Navrhování teplovodních tepelných soustav
ČSN 06 1101	Otopná tělesa pro ústřední vytápění

1.4. Bilance zdroje tepla a předpokládaná spotřeba tepla

Předpokládaná roční spotřeba tepla:

Předpokládaná spotřeba tepla na vytápění	77,8 MWh/rok
Předpokládaná spotřeba tepla pro přípravu teplé vody	23,8 MWh/rok
Předpokládaná spotřeba tepla celkem	101,6 MWh/rok

1.5. Zdroj tepla

Zdrojem tepla budou 2 plynové kondenzační kotle umístěné v kotelně v administrativní budov. Každý kotel bude mít výkon 19,7 kW při $t_{w1}/t_{w2} = 60/40^{\circ}\text{C}$. Celkový výkon kotlů bude 39,4 kW.

Provoz plynových kotlů bude řízen dle aktuálních požadavků na topnou vodu.

Každý kotel bude mít instalované neutralizační zařízení pro likvidaci kondenzátu.

Primární okruh zdroje tepla

V primárním okruhu zdroje tepla bude teplonosnou látkou upravená voda o teplotě 60/40°C. Od plynových kotlů K1 a K2 bude vedeno potrubí k termohydraulickému rozdělovači THR. Cirkulaci topné vody mezi kotlem a termohydraulickým rozdělovačem bude zajišťovat oběhové čerpadlo instalované v konstrukci kotlů.

Čerpadla budou s konstantním průtokem a budou řízena dle teploty na termohydraulickém rozvaděči.

Termohydraulický rozdělovač bude ocelový svařovaný, válec. Připojovací potrubí kotlové strany bude měděné 35x1,5, připojovací potrubí spotřebičové strany bude stejné dimenze. V horní části termohydraulického rozdělovače THR bude instalováno odvodušnění a ve spodní části válce bude instalován vypouštěcí ventil.

Každý kotel bude mít vlastní expanzní nádobu, která je součástí kotle a pojistný ventil. K dodaným expanzním nádobám české výroby musí být před zprovozněním vystaven pasport tlakových nádob dle ČSN 69 0010-7.2. U expanzních nádob zahraniční výroby, EU nevyjímaje, musí být před zprovozněním splněny podmínky nařízení vlády č.378/2001.

Provozní tlak okruhu bude 2 bar.

Parametry zdroje tepla – hodnoty pro jeden plynový kondenzační kotel

Jmenovitý tepelný výkon	21,0 kW
Teplonosná látka	Voda
Teplota	60/40 °C
Provozní tlak max	6,0 bar
Potrubí	měděné

Sekundární okruh zdroje tepla

Sekundární okruh zdroje tepla bude mezi termohydraulickým rozdělovačem THR a rozdělovačem R1 a sběračem S1. Teplonosnou látkou bude upravená voda o teplotě 60/40°C. Rozdělovač bude v podtlakové dispozici.

Odplyňování okruhu bude zajištěno odvodušňovacími ventily.

Pro naplnění a doplňování okruhu vytápění bude použita filtrovaná voda ze soustavy přes kompaktní spotřebič Reflex Fillset.

Výpočet expanzní nádoby byl proveden pomocí softwaru Reflex Solution na základě následujících údajů:

Výkon zdrojů tepla	42 kW
Maximální přípustná teplota	70 °C
Teplotní spád	60/40 °C
Výška soustavy h	5,5 m
Součinitel zvětšení objemu	0,01672
Objem vody v soustavě	

Objem soustavy		
Objem vody v potrubí	0,231	m ³
Objem vody R/S	0,030	m ³
Objem vody HVDT	0,003	m ³
Objem vody výměníky SAHARA	0,017	m ³
Objem vody VZT	0,006	m ³
Objem vody kotel	0,012	m ³
Objem vody v sálavých panelech	0,145	m ³
Objem vody v zásobníku TV	0,014	m ³
Celkem	0,458	m³

Na základě těchto údajů byla vybrána expanzní nádoba Reflex N50 o objemu 50 litrů.

Dimenze přípojovacího potrubí bude 22x1,0. Potrubí je uvažováno jako měděné. Před expanzní nádobou bude osazen ventil MK 3/4" pro napouštění, odvodušnění a uzavření expanzní nádoby.

Tlaky na expanzní nádobě

pst	0,55 bar
p0	0,75 bar
pa	1,05 bar
pe	2,20 bar
psvs	2,50 bar

Provozní tlak okruhu bude 2 bar.

1.6. Distribuce tepla

Spotřebičová strana systému topného systému je rozdělena do větví v následujícím pořadí od napojení termohydraulického rozdělovače THR:

Provozní tlak spotřebičových okruhů bude 2 bar.

Navržené výkony okruhů:

Okruh VZT	17,51 kW	60/40 °C
Okruh sálavých panelů	18,72 kW	50/40 °C
Okruh ohřevu TV	3,92 kW	60/50 °C
Okruh otopných těles	7,01 kW	50/40 °C
Celkem	47,24 kW	

1.7. Okruh ústředního vytápění – administrativní budova

V okruhu bude teplotonosnou látkou upravená voda o teplotě 50/40°C. Oběh topné vody bude zajišťovat jedno oběhové čerpadlo s proměnným průtokem. Čerpadlo bude osazeno do potrubí, na obou stranách uzavírací armatury, na výtlaku čerpadla bude mechanická zpětná klapka.

Okruh bude regulován ekvitermně (v závislosti na venkovní teplotě) trojcestným směšovací ventilem. Regulace jednotlivých místností je navržena individuálně termostatickými hlavicemi na otopných

tělesech. Instalována budou desková otopná tělesa s vestavěným ventilem. Otopná tělesa jsou navržena od výrobce Kermi s povrchem PLAN. V prostorech WC bude v pozinkovaném provedení.

Bližší informace výkresová část.

Rozvody budou provedeny z potrubí z mědi spojované lisováním. Potrubí, čerpadla aj. zařízení jsou tepelně izolována tepelnou izolací dle popisu (viz níže Tabulka 3 - Tabulka izolací pro systém vytápění). V nejvyšším bodě potrubí je odvzdušnění nádobkou DN 50 a vypouštěcím kohoutem DN 15. V nejnižším bodě potrubí je provedeno vypouštění.

Potrubí bude zavěšeno na typových závěsech/konzolách s objímkami v provedení pro potrubí vytápění. Závěsový materiál je v provedení pozink, konce profilů s plastovými záslepkami, volné konce závěsů plastové záslepky, resp. řádné opracování.

Armatury tohoto okruhu jsou ocelové, resp. litinové a mosazné, vše PN 6.

V nezbytném rozsahu jsou osazeny bimetalové teploměry a deformační manometry, obojí s příslušným rozsahem, zejména u čerpadel, výměníků a filtrů.

Jištění okruhu viz okruh zdroje tepla.

1.8. Okruh vzduchotechnické jednotky a Sahar

V okruhu bude teponosnou látkou upravená voda o teplotě 60/40°C. Oběh topné vody bude zajišťovat jedno oběhové čerpadlo s proměnným průtokem. Čerpadlo bude osazeno do potrubí, na obou stranách uzavírací armatury, na výtlačku čerpadla bude mechanická zpětná klapka.

Připojení výměníků VZT jednotky bude dvoukruhové, s cirkulačním čerpadlem na okruhu výměníku a trojcestným ventilem se servopohonem s kvalitativní regulací topné vody. Na připojovacím potrubí budou instalovány měřicí armatury: teploměry, tlakoměry a návarky, a ruční vyvažovací ventily. Navržena je VZT jednotka Systemair GENIOX CORE10 ve venkovním provedení na ocelové konstrukci.

Napojení výměníků teplovzdušných jednotek – SAHARA MAXX NH - bude přes uzavírací ventily a flexibilní potrubí. Výměníky budou napojeny kovovými flexi hadicemi. Součástí budou i regulační ventily na zpětném potrubí každé SAHARY a ON/OFF ventily se servopohonem na přívodním potrubí. Jednotkami SAHARA bude při chodu čerpadla trvale proudit topná voda. Řízení ventilátoru jednotek bude typu ON/OFF. Chod jednotek bude řízen dle požadované teploty v místnosti.

Tabulka 1 - Parametry výměníků SAHAR

Označení	Popis	Výkon kWh	Průtok [l/h]	Tlak. ztráta [kPa]
S.101	Teplovzdušné vytápění místnosti S.101	5,96	341	2,3
S.102	Teplovzdušné vytápění místnosti S.102	5,81	333	2,2
S.103	Teplovzdušné vytápění skladu S.103	4,24	243	1,8

Tabulka 2 - Parametry výměníků připojovaných vzduchotechnických jednotek

Označení	Popis	Výkon kWh	Průtok [l/h]	Tlak. ztráta [kPa]
AHU	Větrání administrativy	1,5	65	3,3

Bližší informace výkresová část.

Rozvody budou provedeny z potrubí z mědi spojované lisováním. Potrubí, čerpadla aj. zařízení jsou tepelně izolována tepelnou izolací dle popisu (viz níže Tabulka 3 - Tabulka izolací pro systém vytápění). V nejvyšším bodě potrubí je odvzdušnění nádobkou DN 50 a vypouštěcím kohoutem DN 15. V nejnižším bodě potrubí je provedeno vypouštění.

Potrubí bude zavěšeno na typových závěsech/konzolách s objímkami v provedení pro potrubí vytápění. Závěsový materiál je v provedení pozink, konce profilů s plastovými záslepkami, volné konce závěsů plastové záslepky, resp. řádné opracování.

Armatury tohoto okruhu jsou ocelové, resp. litinové a mosazné, vše PN 6.

V nezbytném rozsahu jsou osazeny bimetalové teploměry a deformační manometry, obojí s příslušným rozsahem, zejména u čerpadel, výměníků a filtrů.

Jištění okruhu okruh zdroje tepla.

1.9. Okruh zásobníkového ohřívače

V okruhu bude teplonosnou látkou upravená voda o teplotě 60/50°C. Oběh topné vody bude zajišťovat jedno oběhové čerpadlo s proměnným průtokem. Čerpadlo bude osazeno do potrubí, na obou stranách uzavírací armatury, na výtlačku čerpadla bude mechanická zpětná klapka, na zpětném potrubí bude ruční regulační ventil. Chod čerpadla bude řízen dle požadavku na teplou vodu v zásobníkovém ohřívači.

Instalován bude nepřímotopný zásobníkový ohřívač OKC NTR/PB o objemu 500 litrů. Ohřívač bude umístěn v místnosti A.109 – plynová kotelna. U zásobníkového ohřívače bude na straně pitné vody instalována průtočná expanzní nádoba pro pitnou vodu s antikorozní úpravou. U expanzní nádoby bude průtočná uzavírací armatura se zajištěním a vypouštěním. Blíže viz technická zpráva a výkresy zdravotnické.

Bližší informace výkresová část.

Rozvody budou provedeny z potrubí z mědi spojované lisováním. Potrubí, čerpadla aj. zařízení jsou tepelně izolována tepelnou izolací dle popisu (viz níže Tabulka 3 - Tabulka izolací pro systém vytápění). V nejvyšším bodě potrubí je odvzdušnění nádobkou DN 50 a vypouštěcím kohoutem DN 15. V nejnižším bodě potrubí je provedeno vypouštění.

Potrubí bude zavěšeno na typových závěsech/konzolách s objímkami v provedení pro potrubí vytápění. Závěsový materiál je v provedení pozink, konce profilů s plastovými záslepkami, volné konce závěsů plastové záslepky, resp. řádné opracování.

Armatury tohoto okruhu jsou ocelové, resp. litinové a mosazné, vše PN 6.

V nezbytném rozsahu jsou osazeny bimetalové teploměry a deformační manometry, obojí s příslušným rozsahem, zejména u čerpadel, výměníků a filtrů.

Jištění okruhu viz okruh zdroje tepla.

1.10. Okruh sálavých panelů

V okruhu bude teplonosnou látkou upravená voda o teplotě 50/40°C. Oběh topné vody bude zajišťovat jedno oběhové čerpadlo s proměnným průtokem. Čerpadlo bude osazeno do potrubí, na obou stranách uzavírací armatury, na výtlačku čerpadla bude mechanická zpětná klapka. Chod čerpadla bude řízen na základě požadavku na teplotu vytápěného prostoru.

Jsou navrženy sálavé panely DUCK STRIP 4.1. Panely budou zapojeny v sérii po dvou řadách. Na rozdělovači na přívodu bude instalováno odvzdušnění a vypouštění jednotlivých skupit. Na zpětném potrubí za každou skupinou bude osazen regulační ventil STAD.

Bližší informace výkresová část.

Rozvody budou provedeny z potrubí z mědi spojované lisováním. Potrubí, čerpadla aj. zařízení jsou tepelně izolována tepelnou izolací dle popisu (viz níže Tabulka 3 - Tabulka izolací pro systém vytápění). V nejvyšším bodě potrubí je odvzdušnění nádobkou DN 50 a vypouštěcím kohoutem DN 15. V nejnižším bodě potrubí je provedeno vypouštění.

Potrubí bude zavěšeno na typových závěsech/konzolách s objímkami v provedení pro potrubí vytápění. Závěsový materiál je v provedení pozink, konce profilů s plastovými záslepkami, volné konce závěsů plastové záslepky, resp. řádné opracování.

Armatury tohoto okruhu jsou ocelové, resp. litinové a mosazné, vše PN 6.

V nezbytném rozsahu jsou osazeny bimetalové teploměry a deformační manometry, obojí s příslušným rozsahem, zejména u čerpadel, výměníků a filtrů.

Jištění okruhu viz sekundární okruh zdroje tepla.

1.11. Tloušťka izolací

Veškeré potrubí a armatury budou izolovány.

Pro hospodárny provoz systému vytápění je nezbytné provedení kvalitních izolací. Standardem izolací je fabrikát Armacell PE a minerální vlna. Provedení musí odpovídat požadavkům výrobce.

Izolace všech rozvodů, zejména jejich tloušťky, jsou v souladu s vyhláškou 193/2007 Sb. – činnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu.

Tloušťky izolace jsou min. následující (s referencí na materiálový standard) po provedení optimalizačního výpočtu:

Tabulka 3 - Tabulka izolací pro systém vytápění

Průměr potrubí	Materiál	λiz	Tloušťka izolace	Poznámka
		[W/m.K"]	[mm]	
15x1,0	PE	0,038	9	V exteriéru + 30 mm mineralní vlna + oplechování
18x1,0	PE	0,038	13	V exteriéru + 30 mm mineralní vlna + oplechování
22x1,0	MV	0,040	13	V exteriéru + 30 mm mineralní vlna + oplechování
28x1,5	MV	0,040	25	V exteriéru + 30 mm mineralní vlna + oplechování
35x1,5	MV	0,040	25	V exteriéru + 30 mm mineralní vlna + oplechování
R1/S1	MV	0,040	50	Izolace rozdělovače / sběrače
THR	MV	0,040	100	Izolace akumulční nádrže

1.12. POPIS OVLÁDÁNÍ

Systém vytápění bude ovládán, monitorován a signalizován do nadřazeného systému MaR.

Veškerá zařízení budou silově připojena ze systému MaR.

MaR zajistí:

- monitorování a ovládání plynových kotlů – požadovány signály uvolnění chodu, chod, porucha
- řízení výkonu výměníků VZT jednotek dle požadavků
- snímání teploty a tlaku v klíčových bodech systému dle schématu vytápění
- monitorování, napájení, ovládání čerpadel
- automatické doplňování vody

1.13. Požadavky na ostatní profese

1) Práce stavební - provedení všech stavebních úprav potřebných pro montáž a správnou funkci topných zařízení, provedení prostupů, osazení průchodků a jejich začistění po montáži zařízení.

2) Práce elektrotechnické - přivedení potřebného příkonu do elektrorozvaděčů, propojení jednotlivých spotřebičů, zemnění topného zařízení, vyhotovení revizní zprávy.

3) Práce z oboru M+R - provedení regulačních obvodů dle požadavků této technické zprávy. Provedení zkušebního provozu systémů M+R, vyhotovení protokolu o provedených zkouškách.

4) Práce z oboru ZTI - přivedení vody do strojovny Ú.T., odvodnění této místnosti podlahovým svodem do kanalizace přes protizápachový uzávěr.

1.14. Provádění montážních prací

Při provádění montážních prací je nutno bezpodmínečně dbát veškerých bezpečnostních předpisů a nařízení. Montážní práce smí provádět oprávněná organizace dle příslušné legislativy.

Osoby provádějící montáží smí montážní práce zahájit až tehdy, pokud jsou seznámeny se staveništěm, mají platné školení BOZP a PO. Zároveň je nutno zpracovat analýzu rizik, koordinaci prací a pracovišť dle zákona č. 262/2006 Sb. Dále je nutno vykonávat pravidelný dohled odborně způsobilou osobou BOZP. Osoby provádějící práce musí být vybaveny osobními ochrannými pomůckami, vždy přílbou a rukavicemi, při dělení materiálu musí k dispozici ochranu očí. Dále musí mít vhodný oděv a řádnou pracovní obuv.

Zvláštní důraz nutno klást na práce ve výškách. K montáži smí být použity pouze schválené typy lešení a montážních plošin. Práci a zásobování je nutno podřídit pracovníkům pracujícím ve výškách, prostor provádění výškových prací musí být viditelně označen.

Na pracovišti je nutno dodržovat pořádek, denně je nutno uklízet odpad a zbytky. Složený materiál musí být zajištěn proti poškození a zanášení nečistotami, před montáží musí být zkontrolován a popřípadě vyčištěn. Složené elementy pro vestavbu do potrubí musí být trvale zakryty, distribuční prvky smí být vybaleny z obalů těsně před montáží, po montáži musí být ihned zakryty.

Při rozpracovanosti potrubní trasy je nutno otevřené konce nebo otvory potrubí a zařízení zatěsnit proti zanášení prachem.

1.15. Uvedení do provozu

Uvedení zdroje tepla do provozu lze provést pouze tehdy, jsou-li splněny následující podmínky:

- Elektroinstalace je dokončena a byla provedena revize
- Uzemnění je dokončeno a byla provedena revize
- Měření a regulace je dokončena, byla provedena revize a software je dokončen do uživatelské úrovně
- Rozvody vytápění jsou dokončeny, byl proveden proplach, tlaková zkouška a seřízení průtoků

- Servisní technik výrobce plynového kotle provedl kompletní kontrolu a neshledal závady bránící spuštění
- Je přítomen zástupce generálního dodavatele, dále je přítomen zodpovědný stavbyvedoucí RTCH, elektro a MaR a další oprávněné osoby.

Po spuštění bude zařízení nastaveno na minimální trvalý výkon, ihned budou změřeny hodnoty proudových odběrů, průtoků, tlaků, kontrola příp. vibrací a nezvyklého hluku. Bez provedení těchto kontrol nelze dále zvyšovat výkon. Při zjištění jakýchkoliv potíží bude zařízení ihned vypnuto a bude provedena kontrola a odstranění závady. Bez odstranění závady nesmí být zařízení znovu spuštěno. Během zvyšování výkonu je nutno průběžně provádět kontrolu a měření proudových odběrů. Po dosažení maximálního výkonu a zjištění odpovídajících hodnot bude zařízení v provozu max. 1 hodinu. Pak je nutno zařízení vypnout a zkontrolovat.

Následně bude zařízení spuštěno do zkušebního provozu, který bude zahájen komplexními zkouškami v trvání min. 72 hodin. Po dobu těchto zkoušek je nutno vyzkoušet všechny ochranné prvky, ověřit hodnoty měřidel. Dále je nutno vyzkoušet návaznosti na požárně bezpečnostní zařízení. V rámci provozních zkoušek je nutné kompletně seřídit potrubní síť, provést měření hluku, výkonů a provozních teplot.

O všech výše uvedených úkonech je nutno zpracovat protokoly s výkresovými a obrazovými přílohami.

1.16. Provoz zařízení

Zařízení je nutno pravidelně kontrolovat, čistit a servisovat dle provozních pokynů výrobce zařízení. Servis plynových kotlů smí provádět pouze výrobcem oprávněná servisní organizace. Detailní rozbor kontrol bude proveden v rámci školení obsluhy.

2. Závěr

Tento projekt byl zpracován ve stupni projektu realizační dokumentace. Nedílnou přílohou této technické zprávy je výkresová dokumentace – půdorysy a schéma vč. napojovaných zařízení.

V Praze dne 1.1.2024

Jan Litoš

konec technické zprávy

Akce: **Diplomová práce – výrobní hala Velké Přítočno**
katastrální území Kladno

Vedoucí práce: Ing. Miroslav Urban, Ph.D.

Projekt: Vytápění

Stupeň: Realizační dokumentace

Příloha A

V Praze 1.1.2024

Vypracoval: Bc. Jan Litoš

Parametry objektu

Název projektu	Diplomová práce		
Číslo projektu	001		
Lokalita	Velké přitvočno		
Nadmořská výška ($\pm 0,000$)		382	m.n.m. Bpv
Zastavěná plocha	A	4 230,0	m ²
Výpočtová venkovní teplota (zima)	Θ_e	-15,0	°C
Průměrná roční venkovní teplota	$\Theta_{m,e}$	4,5	°C
Hladina spodní vody	H_{sv}	> 1	m
vliv změny venkovní teploty v průběhu roku	$f_{\theta_{ann}}$	1,45	-
Zátopový součinitel	$\Phi_{hu,i}$	6	W/m ²

Tabulka součinitelů prostupů tepla U [W/(m ² *K)]					
Název konstrukce	Označení	U _k	ΔU_{tb}	U _k + ΔU_{tb}	Poznámka
		[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	
Stěna vnější - plynosilikát	Ve,adm	0,174	0,05	0,224	
Stěna vnější - Kingspan	Ve,hal	0,226	0,05	0,276	
Příčka - sádkokarton 150mm	Vi,amd150	0,335	0,00	0,335	
Stěna vnitřní nosná - plynosilikát 250mm	Vi,adm250	0,285	0,00	0,285	
Stěna vnitřní nosná - plynosilikát 300mm	Vi,hal300	0,241	0,00	0,241	
Podlaha - administrativní budova	Podl,adm	0,240	0,05	0,290	
Podlaha - hala	Podl,hal	3,245	0,05	3,295	
Střecha - administrativní budova	Stř,adm	0,184	0,05	0,234	
Střecha - hala	Stř,hal	0,213	0,05	0,263	
Okno	O	0,950	0,05	1,000	U dle podkladů výrobce
Dveře exteriér	De	1,130	0,05	1,180	U dle podkladů výrobce
Dveře interiér	Di	2,300	0,00	2,300	U dle podkladů výrobce
Vrata exteriér	Vr,e	1,450	0,05	1,500	U dle podkladů výrobce
Vrata interiér	Vr,i	1,790	0,00	1,790	U dle podkladů výrobce
Sokl v hale	Ve,sok,h	0,210	0,05	0,260	
Střešní okno	Ostř	1,150	0,05	1,200	U dle podkladů výrobce
Sokl v administrativní budově	Ve,sok,a	0,156	0,05	0,206	

Tepelné ztráty

Číslo místnosti	Název místnosti	Vnitřní návrhová teplota $\Theta_{int,i}$	Plocha místnosti	Objem místnosti	Konstrukční výška	Světelná výška místnosti	Světelná výška po podhled	mechanical air volume (supply or extract)	Násobnost přirozeného větrání n_{min}	Trvalé tepelné zisky v místnosti $\Phi_{gain,i}$	Tepelná ztráta na 1 m ²	Tepelná ztráta na 1 m ³	Tepelné ztráty místnosti	Vytápění [Ano/Ne]	Způsob vytápění
		[°C]													
A.101	Vstup, čekárna	18	11,90	32,13	3,40	3,00	2,70	Nat.	0,3	0	57,3	21,2	682	ano	Otopná tělesa
A.102	Chodba	15	20,10	54,27	3,40	3,00	2,70							ne	
A.103	Kancelář	20	19,00	51,30	3,40	3,00	2,70	Mech.		0	49,6	18,4	942	ano	Otopná tělesa
A.104	Kancelář	20	19,10	51,57	3,40	3,00	2,70	Mech.		0	32,7	12,1	625	ano	Otopná tělesa
A.105	Kancelář	20	19,10	51,57	3,40	3,00	2,70	Mech.		0	32,7	12,1	625	ano	Otopná tělesa
A.106	Kancelář	20	19,10	51,57	3,40	3,00	2,70	Mech.		0	32,7	12,1	625	ano	Otopná tělesa
A.107	Zasedací místnost	20	19,00	51,30	3,40	3,00	2,70	Mech.		0	43,4	16,1	824	ano	Otopná tělesa
A.108	Denní místnost, kuchyňa	20	12,70	34,29	3,40	3,00	2,70	Mech.		0	79,0	29,3	1 004	ano	Otopná tělesa
A.109	Technické místnost	15	6,50	19,50	3,40	3,00	3,00							ne	
A.110	Úklidová místnost	15	3,90	9,75	3,40	3,00	2,50							ne	
A.111	Šatna	22	6,40	16,00	3,40	3,00	2,50	Mech.		0	61,2	24,5	392	ano	Otopná tělesa
A.112.1	Předsíň WC muži	20	2,20	5,50	3,40	3,00	2,50	Mech.		0	36,5	14,6	80	ano	Otopná tělesa
A.112.2	WC muži	20	10,10	25,25	3,40	3,00	2,50	Mech.		0	28,8	11,5	291	ano	Otopná tělesa
A.113.1	Předsíň WC ženy	20	2,80	7,00	3,40	3,00	2,50	Mech.		0	31,3	12,5	88	ano	Otopná tělesa
A.113.2	WC ženy	20	4,90	12,25	3,40	3,00	2,50	Mech.		0	30,5	12,2	150	ano	Otopná tělesa
A.114	Terasa	-	9,70	-	-	-	-							ne	
A.115	Datový rozvaděč	-	0,90	2,70	3,40	3,00	3,00							ne	
A.116	Sprcha	24	1,40	3,50	3,40	3,00	2,50	Mech.		0	488,1	195,3	683	ano	Otopná tělesa
S.101	Výroba	18	217,00	1334,55	6,35	6,15	6,15	Mech.		0	31,0	5,0	6 722	ano	Stropní závěsné sálavé panely
S.102	Výroba	18	199,50	1226,93	6,35	6,15	6,15	Mech.		0	37,4	6,1	7 460	ano	Stropní závěsné sálavé panely
S.103	Sklad kapalin	10	112,00	688,80	6,35	6,15	6,15	Mech.		0	40,5	6,6	4 539	ano	Stropní závěsné sálavé panely
SUMA			717,30	3729,73								6,9	25 730		

Číslo místnosti	A-101		
Název místnosti	Vstup, čekárna		
Vnitřní výpočtová teplota	$\Theta_{int,i}$	18	°C
Vnější výpočtová teplota (zima)	Θ_e	-15	°C
Plocha místnosti	A	11,90	m ²
Konstrukční výška	vk	3,40	m
Světlá výška (strop)	vs	3,00	m
Světlá výška (podhled)	vp	2,70	m
Objem místnosti	V	32,1	m ³
Systém vytápění	Otopná tělesa		
Výškový teplotní gradient	$G_{e,air}$	1,00	K/m
Rozdíl mezi Θ_a a operativní teplotou	$\Delta\theta_{rad}$	0,00	K
Průměrná teplota vnitřního vzduchu	$\theta^{*}_{int,i}$	18,00	°C

Měrný tepelný tok prostupem přímo do venkovního prostředí					
Stavební konstrukce:					
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_{kc} [W/m ² K]	$f_{U,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k}$ [W/K]	Poznámka
Ve,adm	4,9	0,224	1,000	1,099	
De	2,7	1,180	1,000	3,186	
O	8,6	1,000	1,000	8,640	
Stř,adm	11,9	0,234	1,000	2,790	
Ve,sok,a	0,5	0,206	1,000	0,093	
Obálka místnosti k exteriéru $A_{env,i}$	28,6 m ²				
Celkový součinitel tepelné ztráty do venkovního prostředí				$H_{T,ie}$	15,8 W/K

Měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo přes sousední nevytápěný prostor					
Stavební konstrukce:					
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	$f_{sa,k}$	$A_k \cdot U_k \cdot f_{sa,k}$ [W/K]	Číslo místnosti Θ_x [°C]
Vi,adm250	5,130	0,285	0,000	0,000	S.101 18
Obálka místnosti k nevyt. prostoru A	5,1 m ²				
Celkový součinitel tepelné ztráty přes sousední prostory				$H_{T,ia}$	0,0 W/K

Měrná tepelná ztráta do zeminy					
Umístění místnosti	Na kraji budovy				
Stavební konstrukce:	Podlaha				
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_{kc} [W/m ² K]	$U_{equiv,k}$ [W/m ² K]	$A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{ig}$ [W/K]	Pomocné hodnoty:
Podl,adm	11,900	0,290	0,223	1,084	
Stavební konstrukce:	Stěna				
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	$U_{equiv,k}$ [W/m ² K]	$A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{ig}$ [W/K]	
Celkový součinitel tepelné ztráty do zeminy				$H_{T,ig}$	1,6 W/K

Měrný tepelný tok prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,ia} + H_{T,ig}$	$H_{T,i}$	17,4 W/K
--	-----------	----------

Návrhová tepelná ztráta prostupem $\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Theta_{int,i} - \Theta_e)$	$\Phi_{T,i}$	573 W
--	--------------	-------

Tepelné ztráty větráním:				
Objem místnosti	V_i	32,13	m ³ /h	
Intenzita větrání místnosti	n_{min}	0,3	1/h	
Min objemový průtok vzduchu	$V_{min,i}$	9,64	m ³ /h	
Stupeň těsnosti obálky	$n_{50,N}$	4,5	-	
Stínící součinitel	e	0,02	-	
Korekční součinitel na výšku od terénu	ϵ	1,0	-	
Proudění vzduchu spárami pláště bud.	$V_{inf,i}$	5,7834	m ³ /h	
Měrná tepelná ztráta větráním	$H_{V,i}$	3,3 W/K		
Tepelná ztráta větráním místnosti $\Phi_{V,i}$	$\Phi_{V,i}$	108 W		

Dodatečný zátopový výkon:				
Měrný zátopový výkon místnosti	$\phi_{hu,i}$	0	W/m ²	
Celkový zátopový výkon místnosti	$\Phi_{RH,i}$	0 W		

Tepelné zisky:				
Tepelné zisky v místnosti	$\Phi_{GAIN,i}$	0 W		

Návrhová tepelná ztráta vytápěného prostoru	Φ_i	682 W
---	----------	-------

Číslo místnosti	A-103		
Název místnosti	Kancelář		
Vnitřní výpočtová teplota	$\Theta_{int,i}$	20	°C
Vnější výpočtová teplota (zima)	Θ_e	-15	°C
Plocha místnosti	A	19,00	m ²
Konstrukční výška	vk	3,40	m
Světlá výška (strop)	vs	3,00	m
Světlá výška (podhled)	vp	2,70	m
Objem místnosti	V	51,3	m ³
Systém vytápění	Otopná tělesa		
Výškový teplotní gradient	$G_{e,air}$	1,00	K/m
Rozdíl mezi Θ_a a operativní teplotou	$\Delta\theta_{rad}$	0,00	K
Průměrná teplota vnitřního vzduchu	$\theta_{int,i}^*$	20,00	°C

Měrný tepelný tok prostupem přímo do venkovního prostředí					Poznámka
Stavební konstrukce:					
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_{kc} [W/m ² K]	$f_{U,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k}$ [W/K]	
Ve,adm	25,0	0,224	1,000	5,602	
O	8,2	1,000	1,000	8,160	
Stř,adm	19,0	0,234	1,000	4,454	
Ve,sok,a	3,2	0,206	1,000	0,661	
Obálka místnosti k exteriéru $A_{env,i}$	55,4 m ²				
Celkový součinitel tepelné ztráty do venkovního prostředí				$H_{T,ie}$	18,9 W/K

Měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo přes sousední nevytápěný prostor					Číslo místnosti Θ_x [°C]	
Stavební konstrukce:						
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	$f_{a,k}$	$A_k \cdot U_k \cdot f_{a,k}$ [W/K]		
Vi,adm250	11,350	0,285	0,057	0,185	A.101	18
Di	2,000	2,300	0,143	0,657	A.102	15
Obálka místnosti k nevyt. prostoru A	13,4 m ²					
Celkový součinitel tepelné ztráty přes sousední prostory				$H_{T,ia}$	0,8 W/K	

Měrná tepelná ztráta do zeminy					Pomocné hodnoty:	
Umístění místnosti		Na kraji budovy				
Stavební konstrukce:		Podlaha				
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_{kc} [W/m ² K]	$U_{equiv,k}$ [W/m ² K]	$A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_g$ [W/K]		
Podl,adm	19,000	0,290	0,236	1,989	A_k	19,0
Stavební konstrukce:		Stěna			P	10,70
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	$U_{equiv,k}$ [W/m ² K]	$A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_g$ [W/K]	B'	3,55
					z	0,00
					$f_{d,ann}$	1,45
					$f_{ig,k}$	0,44
					G_w	1,00
					0,6421	
Celkový součinitel tepelné ztráty do zeminy				$H_{T,ig}$	2,9 W/K	

Měrný tepelný tok prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,ia} + H_{T,ig}$	$H_{T,i}$	22,6 W/K
--	-----------	----------

Návrhová tepelná ztráta prostupem $\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Theta_{int,i} - \Theta_e)$	$\Phi_{T,i}$	791 W
--	--------------	-------

Tepelné ztráty větráním:			
Objem místnosti	V_i	51,30	m ³ /h
Intenzita větrání místnosti	n_{min}	0,0	1/h
Min objemový průtok vzduchu	$V_{min,i}$	0,00	m ³ /h
Stupeň těsnosti obálky	$n_{50,N}$	1,0	-
Stínící součinitel	e	0,03	-
Korekční součinitel na výšku od terénu	ϵ	1,0	-
Proudění vzduchu spárami pláště bud.	$V_{inf,i}$	3,078	m ³ /h
Měrná tepelná ztráta větráním	$H_{V,i}$	1,0 W/K	
Tepelná ztráta větráním místnosti $\Phi_{V,i}$	$\Phi_{V,i}$	37 W	

Dodatečný zátopový výkon:			
Měrný zátopový výkon místnosti	$\phi_{hu,i}$	6	W/m ²
Celkový zátopový výkon místnosti	$\Phi_{RH,i}$	114 W	

Tepelné zisky:		
Tepelné zisky v místnosti	$\Phi_{GAIN,i}$	0 W

Návrhová tepelná ztráta vytápěného prostoru	Φ_i	942 W
---	----------	-------

Číslo místnosti	A.104		
Název místnosti	Kancelář		
Vnitřní výpočtová teplota	$\Theta_{int,i}$	20	°C
Vnější výpočtová teplota (zima)	Θ_e	-15	°C
Plocha místnosti	A	19,10	m ²
Konstrukční výška	vk	3,40	m
Světlná výška (strop)	vs	3,00	m
Světlná výška (podhled)	vp	2,70	m
Objem místnosti	V	51,6	m ³
Systém vytápění	Otopná tělesa		
Výškový teplotní gradient	$G_{e,air}$	1,00	K/m
Rozdíl mezi Θ_a a operativní teplotou	$\Delta\theta_{rad}$	0,00	K
Průměrná teplota vnitřního vzduchu	$\theta^{*}_{int,i}$	20,00	°C

Měrný tepelný tok prostupem přímo do venkovního prostředí					
Stavební konstrukce:					
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_{kc} [W/m ² K]	$f_{U,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k}$ [W/K]	Poznámka
Ve,adm	7,4	0,224	1,000	1,652	
O	4,3	1,000	1,000	4,250	
Stř,adm	19,1	0,234	1,000	4,478	
Ve,sok,a	1,1	0,206	1,000	0,232	
Obálka místnosti k exteriéru $A_{env,i}$	31,9 m ²				
Celkový součinitel tepelné ztráty do venkovního prostředí				$H_{T,ie}$	10,6 W/K

Měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo přes sousední nevytápěný prostor					
Stavební konstrukce:					
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	$f_{sa,k}$	$A_k \cdot U_k \cdot f_{sa,k}$ [W/K]	Číslo místnosti Θ_x [°C]
Vi,adm250	9,250	0,285	0,143	0,377	
Di	2,000	2,300	0,143	0,657	A.102 15
Obálka místnosti k nevyt. prostoru A	11,3 m ²				
Celkový součinitel tepelné ztráty přes sousední prostory				$H_{T,ia}$	1,0 W/K

Měrná tepelná ztráta do zeminy					
Umístění místnosti	Na kraji budovy				
Stavební konstrukce:	Podlaha				
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_{kc} [W/m ² K]	$U_{equiv,k}$ [W/m ² K]	$A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{ig}$ [W/K]	Pomocné hodnoty:
Podl,adm	19,100	0,290	0,182	1,536	
Stavební konstrukce:	Stěna				
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	$U_{equiv,k}$ [W/m ² K]	$A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{ig}$ [W/K]	
Celkový součinitel tepelné ztráty do zeminy				$H_{T,ig}$	2,2 W/K

Měrný tepelný tok prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,ia} + H_{T,ig}$	$H_{T,i}$	13,9 W/K
--	-----------	----------

Návrhová tepelná ztráta prostupem $\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Theta_{int,i} - \Theta_e)$	$\Phi_{T,i}$	486 W
--	--------------	-------

Tepelné ztráty větráním:			
Objem místnosti	V_i	51,57	m ³ /h
Intenzita větrání místnosti	n_{min}	0,0	1/h
Min objemový průtok vzduchu	$V_{min,i}$	0,00	m ³ /h
Stupeň těsnosti obálky	$n_{50,N}$	1,0	-
Stínící součinitel	e	0,02	-
Korekční součinitel na výšku od terénu	ϵ	1,0	-
Proudění vzduchu spárami pláště bud.	$V_{inf,i}$	2,0628	m ³ /h
Měrná tepelná ztráta větráním	$H_{V,i}$	0,7 W/K	
Tepelná ztráta větráním místnosti $\Phi_{V,i}$	$\Phi_{V,i}$	25 W	

Dodatečný zátopový výkon:			
Měrný zátopový výkon místnosti	$\phi_{hu,i}$	6	W/m ²
Celkový zátopový výkon místnosti	$\Phi_{RH,i}$	115 W	

Tepelné zisky:	
Tepelné zisky v místnosti	$\Phi_{GAIN,i}$ 0 W

Návrhová tepelná ztráta vytápěného prostoru	Φ_i	625 W
---	----------	-------

Číslo místnosti	A-105		
Název místnosti	Kancelář		
Vnitřní výpočtová teplota	$\Theta_{int,i}$	20	°C
Vnější výpočtová teplota (zima)	Θ_e	-15	°C
Plocha místnosti	A	19,10	m ²
Konstrukční výška	vk	3,40	m
Světlná výška (strop)	vs	3,00	m
Světlná výška (podhled)	vp	2,70	m
Objem místnosti	V	51,6	m ³
Systém vytápění	Otopná tělesa		
Výškový teplotní gradient	$G_{e,air}$	1,00	K/m
Rozdíl mezi Θ_a a operativní teplotou	$\Delta\theta_{rad}$	0,00	K
Průměrná teplota vnitřního vzduchu	$\theta^{*}_{int,i}$	20,00	°C

Měrný tepelný tok prostupem přímo do venkovního prostředí					
Stavební konstrukce:					
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_{kc} [W/m ² K]	$f_{U,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k}$ [W/K]	Poznámka
Ve,adm	7,4	0,224	1,000	1,652	
O	4,3	1,000	1,000	4,250	
Stř,adm	19,1	0,234	1,000	4,478	
Ve,sok,a	1,1	0,206	1,000	0,232	
Obálka místnosti k exteriéru $A_{env,i}$	31,9 m ²				
Celkový součinitel tepelné ztráty do venkovního prostředí				$H_{T,ie}$	10,6 W/K

Měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo přes sousední nevytápěný prostor					
Stavební konstrukce:					
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	$f_{a,k}$	$A_k \cdot U_k \cdot f_{a,k}$ [W/K]	Číslo místnosti Θ_x [°C]
Vi,adm250	9,250	0,285	0,143	0,377	
Di	2,000	2,300	0,143	0,657	A.102 15
Obálka místnosti k nevyt. prostoru A	11,3 m ²				
Celkový součinitel tepelné ztráty přes sousední prostory				$H_{T,ia}$	1,0 W/K

Měrná tepelná ztráta do zeminy					
Umístění místnosti	Na kraji budovy				
Stavební konstrukce:	Podlaha				
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_{kc} [W/m ² K]	$U_{equiv,k}$ [W/m ² K]	$A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_g$ [W/K]	Pomocné hodnoty:
Podl,adm	19,100	0,290	0,182	1,536	
Stavební konstrukce:	Stěna				P 3,75
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	$U_{equiv,k}$ [W/m ² K]	$A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_g$ [W/K]	B' 10,19
					z 0,00
					$f_{g,ann}$ 1,45
					$f_{g,k}$ 0,44
					G_w 1,00
					0,6421
Celkový součinitel tepelné ztráty do zeminy				$H_{T,ig}$	2,2 W/K

Měrný tepelný tok prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,ia} + H_{T,ig}$	$H_{T,i}$	13,9 W/K
--	-----------	----------

Návrhová tepelná ztráta prostupem $\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Theta_{int,i} - \Theta_e)$	$\Phi_{T,i}$	486 W
--	--------------	-------

Tepelné ztráty větráním:			
Objem místnosti	V_i	51,57	m ³ /h
Intenzita větrání místnosti	n_{min}	0,0	1/h
Min objemový průtok vzduchu	$V_{min,i}$	0,00	m ³ /h
Stupeň těsnosti obálky	$n_{50,N}$	1,0	-
Stínící součinitel	e	0,02	-
Korekční součinitel na výšku od terénu	ϵ	1,0	-
Proudění vzduchu spárami pláště bud.	$V_{inf,i}$	2,0628	m ³ /h
Měrná tepelná ztráta větráním	$H_{V,i}$	0,7 W/K	
Tepelná ztráta větráním místnosti $\Phi_{V,i}$	$\Phi_{V,i}$	25 W	

Dodatečný zátopový výkon:			
Měrný zátopový výkon místnosti	$\phi_{hu,i}$	6	W/m ²
Celkový zátopový výkon místnosti	$\Phi_{RH,i}$	115 W	

Tepelné zisky:	
Tepelné zisky v místnosti	$\Phi_{GAIN,i}$ 0 W

Návrhová tepelná ztráta vytápěného prostoru	Φ_i	625 W
---	----------	-------

Číslo místnosti	A-106		
Název místnosti	Kancelář		
Vnitřní výpočtová teplota	$\Theta_{int,i}$	20	°C
Vnější výpočtová teplota (zima)	Θ_e	-15	°C
Plocha místnosti	A	19,10	m ²
Konstrukční výška	vk	3,40	m
Světlná výška (strop)	vs	3,00	m
Světlná výška (podhled)	vp	2,70	m
Objem místnosti	V	51,6	m ³
Systém vytápění	Otopná tělesa		
Výškový teplotní gradient	$G_{e,air}$	1,00	K/m
Rozdíl mezi Θ_a a operativní teplotou	$\Delta\theta_{rad}$	0,00	K
Průměrná teplota vnitřního vzduchu	$\theta_{int,i}$	20,00	°C

Měrný tepelný tok prostupem přímo do venkovního prostředí					
Stavební konstrukce:					
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_{kc} [W/m ² K]	$f_{U,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k}$ [W/K]	Poznámka
Ve,adm	7,4	0,224	1,000	1,652	
O	4,3	1,000	1,000	4,250	
Stř,adm	19,1	0,234	1,000	4,478	
Ve,sok,a	1,1	0,206	1,000	0,232	
Obálka místnosti k exteriéru $A_{env,i}$	31,9 m ²				
Celkový součinitel tepelné ztráty do venkovního prostředí				$H_{T,ie}$	10,6 W/K

Měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo přes sousední nevytápěný prostor					
Stavební konstrukce:					
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	$f_{a,k}$	$A_k \cdot U_k \cdot f_{a,k}$ [W/K]	Číslo místnosti Θ_x [°C]
Vi,adm250	9,250	0,285	0,143	0,377	
Di	2,000	2,300	0,143	0,657	A.102 15
Obálka místnosti k nevyt. prostoru A	11,3 m ²				
Celkový součinitel tepelné ztráty přes sousední prostory				$H_{T,ia}$	1,0 W/K

Měrná tepelná ztráta do zeminy					
Umístění místnosti	Na kraji budovy				
Stavební konstrukce:	Podlaha				
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_{kc} [W/m ² K]	$U_{equiv,k}$ [W/m ² K]	$A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_g$ [W/K]	Pomocné hodnoty:
Podl,adm	19,100	0,290	0,182	1,536	
Stavební konstrukce:	Stěna				
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	$U_{equiv,k}$ [W/m ² K]	$A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_g$ [W/K]	
Celkový součinitel tepelné ztráty do zeminy				$H_{T,ig}$	2,2 W/K

Měrný tepelný tok prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,ia} + H_{T,ig}$	$H_{T,i}$	13,9 W/K
--	-----------	----------

Návrhová tepelná ztráta prostupem $\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Theta_{int,i} - \Theta_e)$	$\Phi_{T,i}$	486 W
--	--------------	-------

Tepelné ztráty větráním:			
Objem místnosti	V_i	51,57	m ³ /h
Intenzita větrání místnosti	n_{min}	0,0	1/h
Min objemový průtok vzduchu	$V_{min,i}$	0,00	m ³ /h
Stupeň těsnosti obálky	$n_{50,N}$	1,0	-
Stínící součinitel	e	0,02	-
Korekční součinitel na výšku od terénu	ϵ	1,0	-
Proudění vzduchu spárami pláště bud.	$V_{inf,i}$	2,0628	m ³ /h
Měrná tepelná ztráta větráním	$H_{V,i}$	0,7 W/K	
Tepelná ztráta větráním místnosti $\Phi_{V,i}$	$\Phi_{V,i}$	25 W	

Dodatečný zátopový výkon:			
Měrný zátopový výkon místnosti	$\phi_{hu,i}$	6	W/m ²
Celkový zátopový výkon místnosti	$\Phi_{RH,i}$	115 W	

Tepelné zisky:	
Tepelné zisky v místnosti	$\Phi_{GAIN,i}$ 0 W

Návrhová tepelná ztráta vytápěného prostoru	Φ_i	625 W
---	----------	-------

Číslo místnosti	A-107		
Název místnosti	Zasedací místnost		
Vnitřní výpočtová teplota	$\Theta_{int,i}$	20	°C
Vnější výpočtová teplota (zima)	Θ_e	-15	°C
Plocha místnosti	A	19,00	m ²
Konstrukční výška	vk	3,40	m
Světlná výška (strop)	vs	3,00	m
Světlná výška (podhled)	vp	2,70	m
Objem místnosti	V	51,3	m ³
Systém vytápění	Otopná tělesa		
Výškový teplotní gradient	$G_{e,air}$	1,00	K/m
Rozdíl mezi Θ_a a operativní teplotou	$\Delta\theta_{rad}$	0,00	K
Průměrná teplota vnitřního vzduchu	$\theta_{int,i}^*$	20,00	°C

Měrný tepelný tok prostupem přímo do venkovního prostředí					
Stavební konstrukce:					
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_{kc} [W/m ² K]	$f_{U,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k}$ [W/K]	Poznámka
Ve,adm	29,8	0,224	1,000	6,672	
O	4,3	1,000	1,000	4,250	
Stř,adm	19,0	0,234	1,000	4,454	
Ve,sok,a	3,2	0,206	1,000	0,648	
Obálka místnosti k exteriéru $A_{env,i}$	56,2 m ²				
Celkový součinitel tepelné ztráty do venkovního prostředí				$H_{T,ie}$	16,0 W/K

Měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo přes sousední nevytápěný prostor						
Stavební konstrukce:						
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	$f_{a,k}$	$A_k \cdot U_k \cdot f_{a,k}$ [W/K]	Číslo místnosti	Θ_x [°C]
Vi,adm250	1,600	0,285	0,143	0,065	A.102	15
Di	2,000	2,300	0,143	0,657	A.102	15
Obálka místnosti k nevyt. prostoru A	3,6 m ²					
Celkový součinitel tepelné ztráty přes sousední prostory				$H_{T,ia}$	0,7 W/K	

Měrná tepelná ztráta do zeminy					
Umístění místnosti		Na kraji budovy			
Stavební konstrukce:		Podlaha			
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_{kc} [W/m ² K]	$U_{equiv,k}$ [W/m ² K]	$A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_g$ [W/K]	Pomocné hodnoty:
Podl,adm	19,000	0,290	0,234	1,968	A_k 19,0
Stavební konstrukce:		Stěna			
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	$U_{equiv,k}$ [W/m ² K]	$A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_g$ [W/K]	P 10,05
					B' 3,78
					z 0,00
					$f_{g,ann}$ 1,45
					$f_{g,k}$ 0,44
					G_w 1,00
					0,6421
Celkový součinitel tepelné ztráty do zeminy				$H_{T,ig}$	2,9 W/K

Měrný tepelný tok prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,ia} + H_{T,ig}$	$H_{T,i}$	19,6 W/K
--	-----------	----------

Návrhová tepelná ztráta prostupem $\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Theta_{int,i} - \Theta_e)$	$\Phi_{T,i}$	686 W
--	--------------	-------

Tepelné ztráty větráním:			
Objem místnosti	V_i	51,30	m ³ /h
Intenzita větrání místnosti	n_{min}	0,0	1/h
Min objemový průtok vzduchu	$V_{min,i}$	0,00	m ³ /h
Stupeň těsnosti obálky	$n_{50,N}$	1,0	-
Stínící součinitel	e	0,02	-
Korekční součinitel na výšku od terénu	ϵ	1,0	-
Proudění vzduchu spárami pláště bud.	$V_{inf,i}$	2,052	m ³ /h
Měrná tepelná ztráta větráním	$H_{V,i}$	0,7 W/K	
Tepelná ztráta větráním místnosti $\Phi_{V,i}$	$\Phi_{V,i}$	24 W	

Dodatečný zátopový výkon:			
Měrný zátopový výkon místnosti	$\phi_{hu,i}$	6	W/m ²
Celkový zátopový výkon místnosti	$\Phi_{RH,i}$	114 W	

Tepelné zisky:	
Tepelné zisky v místnosti	$\Phi_{GAIN,i}$ 0 W

Návrhová tepelná ztráta vytápěného prostoru	Φ_i	824 W
---	----------	-------

Číslo místnosti	A-108		
Název místnosti	Denní místnost, kuchyňa		
Vnitřní výpočtová teplota	$\Theta_{int,i}$	20	°C
Vnější výpočtová teplota (zima)	Θ_e	-15	°C
Plocha místnosti	A	12,70	m ²
Konstrukční výška	vk	3,40	m
Světlná výška (strop)	vs	3,00	m
Světlná výška (podhled)	vp	2,70	m
Objem místnosti	V	34,3	m ³
Systém vytápění	Otopná tělesa		
Výškový teplotní gradient	$G_{e,air}$	1,00	K/m
Rozdíl mezi Θ_a a operativní teplotou	$\Delta\theta_{rad}$	0,00	K
Průměrná teplota vnitřního vzduchu	$\theta_{int,i}^*$	20,00	°C

Měrný tepelný tok prostupem přímo do venkovního prostředí					
Stavební konstrukce:					
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_{kc} [W/m ² K]	$f_{U,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k}$ [W/K]	Poznámka
Ve,adm	4,8	0,224	1,000	1,076	
O	8,6	1,000	1,000	8,640	
De	2,7	1,180	1,000	3,186	
Stř,adm	12,7	0,234	1,000	2,977	
Ve,sok,a	0,5	0,206	1,000	0,093	
Obálka místnosti k exteriéru $A_{env,i}$	29,3 m ²				
Celkový součinitel tepelné ztráty do venkovního prostředí				$H_{T,ie}$	16,0 W/K

Měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo přes sousední nevytápěný prostor					
Stavební konstrukce:					
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	$f_{a,k}$	$A_k \cdot U_k \cdot f_{a,k}$ [W/K]	Číslo místnosti Θ_x [°C]
Vi,amd150	7,800	0,335	0,143	0,373	
Vi,amd150	5,950	0,335	0,143	0,285	A.102 15
Di	2,000	2,300	0,143	0,657	A.102 15
Vi,adm250	8,840	0,285	0,057	0,144	S.101 18
Obálka místnosti k nevyt. prostoru A	24,6 m ²				
Celkový součinitel tepelné ztráty přes sousední prostory				$H_{T,ia}$	1,5 W/K

Měrná tepelná ztráta do zeminy					
Umístění místnosti	Na kraji budovy				
Stavební konstrukce:	Podlaha				
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_{kc} [W/m ² K]	$U_{equiv,k}$ [W/m ² K]	$A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{g}$ [W/K]	Pomocné hodnoty:
Podl,adm	12,700	0,290	0,219	1,233	
Stavební konstrukce:	Stěna				
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	$U_{equiv,k}$ [W/m ² K]	$A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{g}$ [W/K]	
Celkový součinitel tepelné ztráty do zeminy				$H_{T,ig}$	1,8 W/K

Měrný tepelný tok prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,ia} + H_{T,ig}$	$H_{T,i}$	19,2 W/K
--	-----------	----------

Návrhová tepelná ztráta prostupem $\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Theta_{int,i} - \Theta_e)$	$\Phi_{T,i}$	673 W
--	--------------	-------

Tepelné ztráty větráním:				
Objem místnosti	V_i	34,29	m ³ /h	Dle množství odváděného vzduchu
Intenzita větrání místnosti	n_{min}	0,0	1/h	
Min objemový průtok vzduchu	$V_{min,i}$	150,00	m ³ /h	
Stupeň těsnosti obálky	$n_{50,N}$	1,0	-	
Stínící součinitel	e	0,02	-	
Korekční součinitel na výšku od terénu	ϵ	1,0	-	
Proudění vzduchu spárami pláště bud.	$V_{inf,i}$	1,3716	m ³ /h	
Měrná tepelná ztráta větráním	$H_{V,i}$	51,0 W/K		
Tepelná ztráta větráním místnosti $\Phi_{V,i}$	$\Phi_{V,i}$	255 W		

Dodatečný zátopový výkon:			
Měrný zátopový výkon místnosti	$\phi_{hu,i}$	6	W/m ²
Celkový zátopový výkon místnosti	$\Phi_{RH,i}$	76 W	

Tepelné zisky:	
Tepelné zisky v místnosti	$\Phi_{GAIN,i}$ 0 W

Návrhová tepelná ztráta vytápěného prostoru	Φ_i	1 004 W
---	----------	---------

Číslo místnosti	A.111		
Název místnosti	Šatna		
Vnitřní výpočtová teplota	$\Theta_{int,i}$	22	°C
Vnější výpočtová teplota (zima)	Θ_e	-15	°C
Plocha místnosti	A	6,40	m ²
Konstrukční výška	vk	3,40	m
Světlá výška (strop)	vs	3,00	m
Světlá výška (podhled)	vp	2,50	m
Objem místnosti	V	16,0	m ³
Systém vytápění	Otopná tělesa		
Výškový teplotní gradient	$G_{e,air}$	1,00	K/m
Rozdíl mezi Θ_a a operativní teplotou	$\Delta\theta_{rad}$	0,00	K
Průměrná teplota vnitřního vzduchu	$\theta_{int,i}^*$	22,00	°C

Měrný tepelný tok prostupem přímo do venkovního prostředí					
Stavební konstrukce:					
Kód konstrukce	A_k [m ²]	$U_{k,c}$ [W/m ² K]	$f_{U,k}$	$A_k \cdot U_{k,c} \cdot f_{U,k}$ [W/K]	Poznámka
Stř,adm	6,4	0,234	1,000	1,500	
Obálka místnosti k exteriéru $A_{env,i}$ 6,4 m ²					
Celkový součinitel tepelné ztráty do venkovního prostředí				$H_{T,ie}$	1,5 W/K

Měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo přes sousední nevytápěný prostor						
Stavební konstrukce:						
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	$f_{a,k}$	$A_k \cdot U_k \cdot f_{a,k}$ [W/K]	Číslo místnosti	Θ_x [°C]
$V_i,amd150$	5,950	0,335	0,189	0,377	A.110	15
$V_i,adm250$	7,820	0,285	0,108	0,241	S.101	18
$V_i,adm250$	8,100	0,285	0,054	0,125	A.112.2	20
$V_i,amd150$	4,900	0,335	0,189	0,310	A.102	15
Di	2,000	2,300	0,189	0,870	A.102	15
Obálka místnosti k nevyt. prostoru A 28,8 m ²						
Celkový součinitel tepelné ztráty přes sousední prostory				$H_{T,ia}$	1,9 W/K	

Měrná tepelná ztráta do zeminy						
Umístění místnosti		Na kraji budovy				
Stavební konstrukce:		Podlaha				
Kód konstrukce	A_k [m ²]	$U_{k,c}$ [W/m ² K]	$U_{equiv,k}$ [W/m ² K]	$A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_g$ [W/K]	Pomocné hodnoty:	
Podl,adm	6,400	0,290	0,167	0,507		A_k 6,4 P 1,00 B' 12,80 z f_{gann} 1,45 $f_{g,k}$ 0,47 G_w 1,00 0,6858
Stavební konstrukce:		Stěna				
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	$U_{equiv,k}$ [W/m ² K]	$A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_g$ [W/K]		
Celkový součinitel tepelné ztráty do zeminy					$H_{T,ig}$	0,7 W/K

Měrný tepelný tok prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,ia} + H_{T,ig}$	$H_{T,i}$	4,2 W/K
Návrhová tepelná ztráta prostupem $\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Theta_{int,i} - \Theta_e)$	$\Phi_{T,i}$	154 W

Tepelné ztráty větráním:				
Objem místnosti	V_i	16,00	m ³ /h	Dle množství odváděného vzduchu
Intenzita větrání místnosti	n_{min}	0,0	1/h	
Min objemový průtok vzduchu	$V_{min,i}$	100,00	m ³ /h	
Stupeň těsnosti obálky	$n_{50,N}$	1,5	-	
Stínící součinitel	e	0,00	-	
Korekční součinitel na výšku od terénu	ϵ	1,0	-	
Proudění vzduchu spárami pláště bud.	$V_{inf,i}$	0	m ³ /h	
Měrná tepelná ztráta větráním	$H_{V,i}$	34,0 W/K		
Tepelná ztráta větráním místnosti $\Phi_{V,i}$	$\Phi_{V,i}$	238 W		

Dodatečný zátopový výkon:			
Měrný zátopový výkon místnosti	$\phi_{hu,i}$	0	W/m ²
Celkový zátopový výkon místnosti	$\Phi_{RH,i}$	0 W	

Tepelné zisky:		
Tepelné zisky v místnosti	$\Phi_{GAIN,i}$	0 W

Návrhová tepelná ztráta vytápěného prostoru	Φ_i	392 W
---	----------	-------

Číslo místnosti	A.112.1		
Název místnosti	Předstíň WC muži		
Vnitřní výpočtová teplota	$\Theta_{int,i}$	20	°C
Vnější výpočtová teplota (zima)	Θ_e	-15	°C
Plocha místnosti	A	2,20	m ²
Konstrukční výška	vk	3,40	m
Světlá výška (strop)	vs	3,00	m
Světlá výška (podhled)	vp	2,50	m
Objem místnosti	V	5,5	m ³
Systém vytápění	Otopná tělesa		
Výškový teplotní gradient	$G_{e,air}$	1,00	K/m
Rozdíl mezi Θ_a a operativní teplotou	$\Delta\theta_{rad}$	0,00	K
Průměrná teplota vnitřního vzduchu	$\theta^{*}_{int,i}$	20,00	°C

Měrný tepelný tok prostupem přímo do venkovního prostředí					
Stavební konstrukce:					
Kód konstrukce	A_k [m ²]	$U_{k,c}$ [W/m ² K]	$f_{U,k}$	$A_k \cdot U_{k,c} \cdot f_{U,k}$ [W/K]	Poznámka
Stř,adm	2,2	0,234	1,000	0,516	
Obálka místnosti k exteriéru $A_{env,i}$	2,2 m ²				
Celkový součinitel tepelné ztráty do venkovního prostředí				$H_{T,ie}$	0,5 W/K

Měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo přes sousední nevytápěný prostor						
Stavební konstrukce:						
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	$f_{sa,k}$	$A_k \cdot U_k \cdot f_{sa,k}$ [W/K]	Číslo místnosti	Θ_x [°C]
Obálka místnosti k nevyt. prostoru A	0,0 m ²					
Celkový součinitel tepelné ztráty přes sousední prostory				$H_{T,ia}$	0,0 W/K	

Měrná tepelná ztráta do zeminy																					
Umístění místnosti		Na kraji budovy																			
Stavební konstrukce:		Podlaha																			
Kód konstrukce	A_k [m ²]	$U_{k,c}$ [W/m ² K]	$U_{equiv,k}$ [W/m ² K]	$A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{g,k}$ [W/K]	Pomocné hodnoty:																
Podl,adm	2,200	0,290	0,227	0,221		<table border="1"> <tr><td>A_k</td><td>2,2</td></tr> <tr><td>P</td><td>1,00</td></tr> <tr><td>B'</td><td>4,40</td></tr> <tr><td>z</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>$f_{g,ann}$</td><td>1,45</td></tr> <tr><td>$f_{g,k}$</td><td>0,44</td></tr> <tr><td>Gw</td><td>1,00</td></tr> <tr><td colspan="2">0,6421</td></tr> </table>	A_k	2,2	P	1,00	B'	4,40	z	0,00	$f_{g,ann}$	1,45	$f_{g,k}$	0,44	Gw	1,00	0,6421
A_k	2,2																				
P	1,00																				
B'	4,40																				
z	0,00																				
$f_{g,ann}$	1,45																				
$f_{g,k}$	0,44																				
Gw	1,00																				
0,6421																					
Stavební konstrukce:		Stěna																			
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	$U_{equiv,k}$ [W/m ² K]	$A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{g,k}$ [W/K]																	
Celkový součinitel tepelné ztráty do zeminy				$H_{T,ig}$	0,3 W/K																

Měrný tepelný tok prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,ia} + H_{T,ig}$	$H_{T,i}$	0,8 W/K
Návrhová tepelná ztráta prostupem $\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$	$\Phi_{T,i}$	29 W

Tepelné ztráty větráním:				
Objem místnosti	V_i	5,50	m ³ /h	Dle množství odváděného vzduchu
Intenzita větrání místnosti	n_{min}	0,0	1/h	
Min objemový průtok vzduchu	$V_{min,i}$	30,00	m ³ /h	
Stupeň těsnosti obálky	$n_{50,N}$	1,5	-	
Stínící součinitel	e	0,00	-	
Korekční součinitel na výšku od terénu	ϵ	1,0	-	
Proudění vzduchu spárami pláště bud.	$V_{inf,i}$	0	m ³ /h	
Měrná tepelná ztráta větráním	$H_{V,i}$	10,2 W/K		
Tepelná ztráta větráním místnosti $\Phi_{V,i}$	$\Phi_{V,i}$	51 W		

Dodatečný zátopový výkon:			
Měrný zátopový výkon místnosti	$\phi_{hw,i}$	0	W/m ²
Celkový zátopový výkon místnosti	$\Phi_{RH,i}$	0 W	

Tepelné zisky:	
Tepelné zisky v místnosti	$\Phi_{GAIN,i}$ 0 W

Návrhová tepelná ztráta vytápěného prostoru	Φ_i	80 W
---	----------	------

Číslo místnosti	A.112.2		
Název místnosti	WC muži		
Vnitřní výpočtová teplota	$\Theta_{int,i}$	20	°C
Vnější výpočtová teplota (zima)	Θ_e	-15	°C
Plocha místnosti	A	10,10	m ²
Konstrukční výška	vk	3,40	m
Světlá výška (strop)	vs	3,00	m
Světlá výška (podhled)	vp	2,50	m
Objem místnosti	V	25,3	m ³
Systém vytápění	Otopná tělesa		
Výškový teplotní gradient	$G_{e,air}$	1,00	K/m
Rozdíl mezi Θ_a a operativní teplotou	$\Delta\theta_{rad}$	0,00	K
Průměrná teplota vnitřního vzduchu	$\theta^{*}_{int,i}$	20,00	°C

Měrný tepelný tok prostupem přímo do venkovního prostředí					
Stavební konstrukce:					
Kód konstrukce	A_k [m ²]	$U_{k,c}$ [W/m ² K]	$f_{U,k}$	$A_k \cdot U_{k,c} \cdot f_{U,k}$ [W/K]	Poznámka
Stř,adm	10,1	0,234	1,000	2,368	
Obálka místnosti k exteriéru $A_{env,i}$					10,1 m ²
Celkový součinitel tepelné ztráty do venkovního prostředí				$H_{T,ie}$	2,4 W/K

Měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo přes sousední nevytápěný prostor						
Stavební konstrukce:						
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	$f_{a,k}$	$A_k \cdot U_k \cdot f_{a,k}$ [W/K]	Číslo místnosti	Θ_x [°C]
Vi,adm250	12,240	0,285	0,057	0,199	S.101	18
Obálka místnosti k nevyt. prostoru A					12,2 m ²	
Celkový součinitel tepelné ztráty přes sousední prostory				$H_{T,ia}$	0,2 W/K	

Měrná tepelná ztráta do zeminy							
Umístění místnosti		Na kraji budovy					
Stavební konstrukce:		Podlaha					
Kód konstrukce	A_k [m ²]	$U_{k,c}$ [W/m ² K]	$U_{equiv,k}$ [W/m ² K]	$A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{g}$ [W/K]	Pomocné hodnoty:		
Podl,adm	10,100	0,290	0,139	0,620	A_k	10,1	
Stavební konstrukce:		Stěna				P	1,00
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	$U_{equiv,k}$ [W/m ² K]	$A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{g}$ [W/K]	B'	20,20	
					z	0,00	
					f_{gann}	1,45	
					$f_{g,k}$	0,44	
					G_w	1,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty do zeminy					$H_{T,ig}$	0,9 W/K	

Měrný tepelný tok prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,ia} + H_{T,ig}$	$H_{T,i}$	3,5 W/K
Návrhová tepelná ztráta prostupem $\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Theta_{int,i} - \Theta_e)$	$\Phi_{T,i}$	121 W

Tepelné ztráty větráním:				
Objem místnosti	V_i	25,25	m ³ /h	Dle množství odváděného vzduchu
Intenzita větrání místnosti	n_{min}	0,0	1/h	
Min objemový průtok vzduchu	$V_{min,i}$	100,00	m ³ /h	
Stupeň těsnosti obálky	$n_{50,N}$	1,5	-	
Stínící součinitel	e	0,00	-	
Korekční součinitel na výšku od terénu	ϵ	1,0	-	
Proudění vzduchu spárami pláště bud.	$V_{inf,i}$	0	m ³ /h	
Měrná tepelná ztráta větráním	$H_{V,i}$	34,0 W/K		
Tepelná ztráta větráním místnosti $\Phi_{V,i}$	$\Phi_{V,i}$	170 W		

Dodatečný zátopový výkon:			
Měrný zátopový výkon místnosti	$\phi_{hw,i}$	0	W/m ²
Celkový zátopový výkon místnosti	$\Phi_{RH,i}$	0 W	

Tepelné zisky:		
Tepelné zisky v místnosti	$\Phi_{GAIN,i}$	0 W

Návrhová tepelná ztráta vytápěného prostoru	Φ_i	291 W
---	----------	-------

Číslo místnosti	A.113.1		
Název místnosti	Předstíň WC ženy		
Vnitřní výpočtová teplota	$\Theta_{int,i}$	20	°C
Vnější výpočtová teplota (zima)	Θ_e	-15	°C
Plocha místnosti	A	2,80	m ²
Konstrukční výška	vk	3,40	m
Světlá výška (strop)	vs	3,00	m
Světlá výška (podhled)	vp	2,50	m
Objem místnosti	V	7,0	m ³
Systém vytápění	Otopná tělesa		
Výškový teplotní gradient	$G_{e,air}$	1,00	K/m
Rozdíl mezi Θ_a a operativní teplotou	$\Delta\theta_{rad}$	0,00	K
Průměrná teplota vnitřního vzduchu	$\theta^{*}_{int,i}$	20,00	°C

Měrný tepelný tok prostupem přímo do venkovního prostředí					
Stavební konstrukce:					
Kód konstrukce	A_k [m ²]	$U_{k,c}$ [W/m ² K]	$f_{U,k}$	$A_k \cdot U_{k,c} \cdot f_{U,k}$ [W/K]	Poznámka
Stř,adm	2,8	0,234	1,000	0,656	
Obálka místnosti k exteriéru $A_{env,i}$	2,8 m ²				
Celkový součinitel tepelné ztráty do venkovního prostředí				$H_{T,ie}$	0,7 W/K

Měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo přes sousední nevytápěný prostor						
Stavební konstrukce:						
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	$f_{sa,k}$	$A_k \cdot U_k \cdot f_{sa,k}$ [W/K]	Číslo místnosti	Θ_x [°C]
Obálka místnosti k nevyt. prostoru A	0,0 m ²					
Celkový součinitel tepelné ztráty přes sousední prostory				$H_{T,ia}$	0,0 W/K	

Měrná tepelná ztráta do zeminy																					
Umístění místnosti		Na kraji budovy																			
Stavební konstrukce:		Podlaha																			
Kód konstrukce	A_k [m ²]	$U_{k,c}$ [W/m ² K]	$U_{equiv,k}$ [W/m ² K]	$A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{ig}$ [W/K]	Pomocné hodnoty:																
Podl,adm	2,800	0,290	0,215	0,267		<table border="1"> <tr><td>A_k</td><td>2,8</td></tr> <tr><td>P</td><td>1,00</td></tr> <tr><td>B'</td><td>5,60</td></tr> <tr><td>z</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>$f_{d,ann}$</td><td>1,45</td></tr> <tr><td>$f_{ig,k}$</td><td>0,44</td></tr> <tr><td>Gw</td><td>1,00</td></tr> <tr><td colspan="2">0,6421</td></tr> </table>	A_k	2,8	P	1,00	B'	5,60	z	0,00	$f_{d,ann}$	1,45	$f_{ig,k}$	0,44	Gw	1,00	0,6421
A_k	2,8																				
P	1,00																				
B'	5,60																				
z	0,00																				
$f_{d,ann}$	1,45																				
$f_{ig,k}$	0,44																				
Gw	1,00																				
0,6421																					
Stavební konstrukce:		Stěna																			
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	$U_{equiv,k}$ [W/m ² K]	$A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{ig}$ [W/K]																	
Celkový součinitel tepelné ztráty do zeminy				$H_{T,ig}$	0,4 W/K																

Měrný tepelný tok prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,ia} + H_{T,ig}$	$H_{T,i}$	1,0 W/K
Návrhová tepelná ztráta prostupem $\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$	$\Phi_{T,i}$	37 W

Tepelné ztráty větráním:				
Objem místnosti	V_i	7,00	m ³ /h	Dle množství odváděného vzduchu
Intenzita větrání místnosti	n_{min}	0,0	1/h	
Min objemový průtok vzduchu	$V_{min,i}$	30,00	m ³ /h	
Stupeň těsnosti obálky	$n_{50,N}$	1,5	-	
Stínící součinitel	e	0,00	-	
Korekční součinitel na výšku od terénu	ϵ	1,0	-	
Proudění vzduchu spárami pláště bud.	$V_{inf,i}$	0	m ³ /h	
Měrná tepelná ztráta větráním	$H_{V,i}$	10,2 W/K		
Tepelná ztráta větráním místnosti $\Phi_{V,i}$	$\Phi_{V,i}$	51 W		

Dodatečný zátopový výkon:			
Měrný zátopový výkon místnosti	$\phi_{hw,i}$	0	W/m ²
Celkový zátopový výkon místnosti	$\Phi_{RH,i}$	0 W	

Tepelné zisky:	
Tepelné zisky v místnosti	$\Phi_{GAIN,i}$ 0 W

Návrhová tepelná ztráta vytápěného prostoru	Φ_i	88 W
---	----------	------

Číslo místnosti	A.113.2		
Název místnosti	WC ženy		
Vnitřní výpočtová teplota	$\Theta_{int,i}$	20	°C
Vnější výpočtová teplota (zima)	Θ_e	-15	°C
Plocha místnosti	A	4,90	m ²
Konstrukční výška	vk	3,40	m
Světlná výška (strop)	vs	3,00	m
Světlná výška (podhled)	vp	2,50	m
Objem místnosti	V	12,3	m ³
Systém vytápění	Otopná tělesa		
Výškový teplotní gradient	$G_{e,air}$	1,00	K/m
Rozdíl mezi Θ_a a operativní teplotou	$\Delta\theta_{rad}$	0,00	K
Průměrná teplota vnitřního vzduchu	$\theta^{*}_{int,i}$	20,00	°C

Měrný tepelný tok prostupem přímo do venkovního prostředí					
Stavební konstrukce:					
Kód konstrukce	A_k [m ²]	$U_{k,c}$ [W/m ² K]	$f_{U,k}$	$A_k \cdot U_{k,c} \cdot f_{U,k}$ [W/K]	Poznámka
Stř,adm	4,9	0,234	1,000	1,149	
Obálka místnosti k exteriéru $A_{env,i}$					4,9 m ²
Celkový součinitel tepelné ztráty do venkovního prostředí				$H_{T,ie}$	1,1 W/K

Měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo přes sousední nevytápěný prostor						
Stavební konstrukce:						
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	$f_{a,k}$	$A_k \cdot U_k \cdot f_{a,k}$ [W/K]	Číslo místnosti	Θ_x [°C]
Vi,adm250	7,140	0,285	0,057	0,116	S.101	18
Obálka místnosti k nevyt. prostoru A					7,1 m ²	
Celkový součinitel tepelné ztráty přes sousední prostory				$H_{T,ia}$	0,1 W/K	

Měrná tepelná ztráta do zeminy							
Umístění místnosti		Na kraji budovy					
Stavební konstrukce:		Podlaha					
Kód konstrukce	A_k [m ²]	$U_{k,c}$ [W/m ² K]	$U_{equiv,k}$ [W/m ² K]	$A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{ig}$ [W/K]	Pomocné hodnoty:		
Podl,adm	4,900	0,290	0,184	0,399	A_k	4,9	
Stavební konstrukce:		Stěna				P	1,00
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	$U_{equiv,k}$ [W/m ² K]	$A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{ig}$ [W/K]	B'	9,80	
					z	0,00	
					$f_{d,ann}$	1,45	
					$f_{ig,k}$	0,44	
					Gw	1,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty do zeminy					$H_{T,ig}$	0,6 W/K	

Měrný tepelný tok prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,ia} + H_{T,ig}$	$H_{T,i}$	1,8 W/K
--	-----------	---------

Návrhová tepelná ztráta prostupem $\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Theta_{int,i} - \Theta_e)$	$\Phi_{T,i}$	65 W
--	--------------	------

Tepelné ztráty větráním:				
Objem místnosti	V_i	12,25	m ³ /h	Dle množství odváděného vzduchu
Intenzita větrání místnosti	n_{min}	0,0	1/h	
Min objemový průtok vzduchu	$V_{min,i}$	50,00	m ³ /h	
Stupeň těsnosti obálky	$n_{50,N}$	1,5	-	
Stínící součinitel	e	0,00	-	
Korekční součinitel na výšku od terénu	ϵ	1,0	-	
Proudění vzduchu spárami pláště bud.	$V_{inf,i}$	0	m ³ /h	
Měrná tepelná ztráta větráním	$H_{V,i}$	17,0 W/K		
Tepelná ztráta větráním místnosti $\Phi_{V,i}$	$\Phi_{V,i}$	85 W		

Dodatečný zátopový výkon:			
Měrný zátopový výkon místnosti	$\phi_{hw,i}$	0	W/m ²
Celkový zátopový výkon místnosti	$\Phi_{RH,i}$	0 W	

Tepelné zisky:		
Tepelné zisky v místnosti	$\Phi_{GAIN,i}$	0 W

Návrhová tepelná ztráta vytápěného prostoru	Φ_i	150 W
---	----------	-------

Číslo místnosti	A.116		
Název místnosti	Sprcha		
Vnitřní výpočtová teplota	$\Theta_{int,i}$	24	°C
Vnější výpočtová teplota (zima)	Θ_e	-15	°C
Plocha místnosti	A	1,40	m ²
Konstrukční výška	vk	3,40	m
Světlá výška (strop)	vs	3,00	m
Světlá výška (podhled)	vp	2,50	m
Objem místnosti	V	3,5	m ³
Systém vytápění	Otopná tělesa		
Výškový teplotní gradient	$G_{e,air}$	1,00	K/m
Rozdíl mezi Θ_a a operativní teplotou	$\Delta\theta_{rad}$	0,00	K
Průměrná teplota vnitřního vzduchu	$\theta_{int,i}^*$	24,00	°C

Měrný tepelný tok prostupem přímo do venkovního prostředí					
Stavební konstrukce:					
Kód konstrukce	A_k [m ²]	$U_{k,c}$ [W/m ² K]	$f_{U,k}$	$A_k \cdot U_{k,c} \cdot f_{U,k}$ [W/K]	Poznámka
Stř,adm	1,7	0,234	1,000	0,399	
Obálka místnosti k exteriéru $A_{env,i}$					1,7 m ²
Celkový součinitel tepelné ztráty do venkovního prostředí				$H_{T,ie}$	0,4 W/K

Měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo přes sousední nevytápěný prostor						
Stavební konstrukce:						
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	$f_{a,k}$	$A_k \cdot U_k \cdot f_{a,k}$ [W/K]	Číslo místnosti	Θ_x [°C]
Vi,adm250	5,950	0,285	0,154	0,261	S.101	18
Vi,amd150	8,100	0,335	0,231	0,626	A.109	15
Vi,amd150	1,310	0,335	0,051	0,022	A.111	22
Di	1,600	2,300	0,051	0,189	A.111	22
Obálka místnosti k nevyt. prostoru A					17,0 m ²	
Celkový součinitel tepelné ztráty přes sousední prostory				$H_{T,ia}$	1,1 W/K	

Měrná tepelná ztráta do zeminy							
Umístění místnosti		Uprostřed budovy					
Stavební konstrukce:		Podlaha					
Kód konstrukce	A_k [m ²]	$U_{k,c}$ [W/m ² K]	$U_{equiv,k}$ [W/m ² K]	$A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{g,k}$ [W/K]	Pomocné hodnoty:		
Podl,adm	1,700	0,290	0,271	0,230	A_k	1,7	
Stavební konstrukce:		Stěna				P	0,00
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	$U_{equiv,k}$ [W/m ² K]	$A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{g,k}$ [W/K]	B'	1,00	
					z	0,00	
					$f_{d,ann}$	1,45	
					$f_{ig,k}$	0,50	
					G_w	1,00	
						0,725	
Celkový součinitel tepelné ztráty do zeminy				$H_{T,ig}$	0,3 W/K		

Měrný tepelný tok prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,ia} + H_{T,ig}$	$H_{T,i}$	1,8 W/K
Návrhová tepelná ztráta prostupem $\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Theta_{int,i} - \Theta_e)$	$\Phi_{T,i}$	71 W

Tepelné ztráty větráním:				
Objem místnosti	V_i	3,50	m ³ /h	Dle množství odváděného vzduchu
Intenzita větrání místnosti	n_{min}	0,0	1/h	
Min objemový průtok vzduchu	$V_{min,i}$	200,00	m ³ /h	
Stupeň těsnosti obálky	$n_{50,N}$	1,0	-	
Stínící součinitel	e	0,02	-	
Korekční součinitel na výšku od terénu	ϵ	1,0	-	
Proudění vzduchu spárami pláště bud.	$V_{inf,i}$	0,14	m ³ /h	
Měrná tepelná ztráta větráním	$H_{V,i}$	68,0 W/K		
Tepelná ztráta větráním místnosti $\Phi_{V,i}$	$\Phi_{V,i}$	612 W		

Dodatečný zátopový výkon:			
Měrný zátopový výkon místnosti	$\phi_{hu,i}$	0	W/m ²
Celkový zátopový výkon místnosti	$\Phi_{RH,i}$	0 W	

Tepelné zisky:		
Tepelné zisky v místnosti	$\Phi_{GAIN,i}$	0 W

Návrhová tepelná ztráta vytápěného prostoru	Φ_i	683 W
---	----------	-------

Číslo místnosti	S.101		
Název místnosti	Výroba		
Vnitřní výpočtová teplota	$\Theta_{int,i}$	18	°C
Vnější výpočtová teplota (zima)	Θ_e	-15	°C
Plocha místnosti	A	217,00	m ²
Konstrukční výška	vk	6,35	m
Světla výška (strop)	vs	6,15	m
Světla výška (podhled)	vp	6,15	m
Objem místnosti	V	1334,6	m ³
Systém vytápění	Stropní závěsné sálavé panely		
Výškový teplotní gradient	$G_{e,air}$	0,35	K/m
Rozdíl mezi Θ_a a operativní teplotou	$\Delta\theta_{rad}$	1,50	K
Průměrná teplota vnitřního vzduchu	$\theta_{int,i}^*$	17,23	°C

Měrný tepelný tok prostupem přímo do venkovního prostředí					
Stavební konstrukce:					
Kód konstrukce	A_k [m ²]	$U_{k,c}$ [W/m ² K]	$f_{U,k}$	$A_k \cdot U_{k,c} \cdot f_{U,k}$ [W/K]	Poznámka
Ve,hal	136,9	0,276	1,000	37,804	
Stf,hal	210,5	0,263	1,000	55,445	
Ostř	6,5	1,200	1,000	7,800	
Ve,sok,h	14,3	0,260	1,000	3,713	
Obálka místnosti k exteriéru $A_{env,i}$	368,1 m ²				
Celkový součinitel tepelné ztráty do venkovního prostředí				$H_{T,ie}$	104,8 W/K

Měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo přes sousední nevytápěný prostor					
Stavební konstrukce:					
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	$f_{a,k}$	$A_k \cdot U_k \cdot f_{a,k}$ [W/K]	Číslo místnosti Θ_x [°C]
Vi,adm250	11,815	0,285	0,069	0,233	A.109 15
Obálka místnosti k nevyt. prostoru A	11,8 m ²				
Celkový součinitel tepelné ztráty přes sousední prostory				$H_{T,ia}$	0,2 W/K

Měrná tepelná ztráta do zeminy					
Umístění místnosti	Na kraji budovy				
Stavební konstrukce: Podlaha					
Kód konstrukce	A_k [m ²]	$U_{k,c}$ [W/m ² K]	$U_{equiv,k}$ [W/m ² K]	$A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_g$ [W/K]	Pomocné hodnoty:
Podl,hal	217,000	3,295	0,276	24,496	
Stavební konstrukce: Stěna					
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	$U_{equiv,k}$ [W/m ² K]	$A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_g$ [W/K]	
Celkový součinitel tepelné ztráty do zeminy				$H_{T,ig}$	35,5 W/K

Měrný tepelný tok prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,ia} + H_{T,ig}$	$H_{T,i}$	140,5 W/K
Návrhová tepelná ztráta prostupem $\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Theta_{int,i} - \Theta_e)$	$\Phi_{T,i}$	4 528 W

Tepelné ztráty větráním:				
Objem místnosti	V_i	1334,55	m ³ /h	Větráno izotermně pomocí VZT
Intenzita větrání místnosti	n_{min}	0,0	1/h	
Min objemový průtok vzduchu	$V_{min,i}$	0,00	m ³ /h	
Stupeň těsnosti obálky	$n_{50,N}$	1,5	-	
Stínící součinitel	e	0,05	-	
Korekční součinitel na výšku od terénu	ϵ	1,0	-	
Proudění vzduchu spárami pláště bud.	$V_{inf,i}$	200,1825	m ³ /h	
Měrná tepelná ztráta větráním	$H_{V,i}$	68,1 W/K		

Tepelná ztráta větráním místnosti $\Phi_{V,i}$	$\Phi_{V,i}$	2 193 W
--	--------------	---------

Dodatečný zátopový výkon:			
Měrný zátopový výkon místnosti	$\phi_{hu,i}$	0	W/m ²
Celkový zátopový výkon místnosti	$\Phi_{RH,i}$	0 W	

Tepelné zisky:		
Tepelné zisky v místnosti	$\Phi_{GAIN,i}$	0 W

Návrhová tepelná ztráta vytápěného prostoru	Φ_i	6 722 W
---	----------	---------

Číslo místnosti	S.102		
Název místnosti	Výroba		
Vnitřní výpočtová teplota	$\Theta_{int,i}$	18	°C
Vnější výpočtová teplota (zima)	Θ_e	-15	°C
Plocha místnosti	A	199,50	m ²
Konstrukční výška	vk	6,35	m
Světlná výška (strop)	vs	6,15	m
Světlná výška (podhled)	vp	6,15	m
Objem místnosti	V	1226,9	m ³
Systém vytápění	Stropní závěsné sálavé panely		
Výškový teplotní gradient	$G_{e,air}$	0,35	K/m
Rozdíl mezi Θ_a a operativní teplotou	$\Delta\theta_{rad}$	1,50	K
Průměrná teplota vnitřního vzduchu	$\theta_{int,i}^*$	17,23	°C

Měrný tepelný tok prostupem přímo do venkovního prostředí					
Stavební konstrukce:					
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_{kc} [W/m ² K]	$f_{u,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{u,k}$ [W/K]	Poznámka
Ve,hal	118,4	0,276	1,000	32,696	
De	2,0	1,180	1,000	2,360	
Vr,e	17,6	1,500	1,000	26,460	
Stf,hal	193,0	0,263	1,000	50,835	
Ostř	6,5	1,200	1,000	7,800	
Ve,sok,h	14,4	0,260	1,000	3,744	
Obálka místnosti k exteriéru $A_{env,i}$	351,9 m ²				
Celkový součinitel tepelné ztráty do venkovního prostředí				$H_{r,ie}$	123,9 W/K

Měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo přes sousední nevytápěný prostor						
Stavební konstrukce:						
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	$f_{a,k}$	$A_k \cdot U_k \cdot f_{a,k}$ [W/K]	Číslo místnosti	Θ_x [°C]
Vi,hal300	97,375	0,241	0,224	5,254	S.103	10
Vr,i	12,000	1,790	0,224	4,817	S.103	10
Obálka místnosti k nevyt. prostoru A	109,4 m ²					
Celkový součinitel tepelné ztráty přes sousední prostory				$H_{r,ia}$	10,1 W/K	

Měrná tepelná ztráta do zeminy					
Umístění místnosti	Na kraji budovy				
Stavební konstrukce:	Podlaha				
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_{kc} [W/m ² K]	$U_{equiv,k}$ [W/m ² K]	$A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{g,k}$ [W/K]	
Podl,hal	199,500	3,295	0,295	24,102	
Stavební konstrukce:	Stěna				
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	$U_{equiv,k}$ [W/m ² K]	$A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{g,k}$ [W/K]	
Celkový součinitel tepelné ztráty do zeminy				$H_{r,ig}$	34,9 W/K

Pomocné hodnoty:	
A_k	199,5
P	24,00
B'	16,63
z	0,00
f_{gann}	1,45
$f_{g,k}$	0,41
Gw	1,00
	0,5932

Měrný tepelný tok prostupem $H_{t,i} = H_{t,ie} + H_{t,ia} + H_{t,ig}$	$H_{t,i}$	168,9 W/K
Návrhová tepelná ztráta prostupem $\Phi_{t,i} = H_{t,i} \cdot (\Theta_{int,i} - \Theta_e)$	$\Phi_{t,i}$	5 443 W

Tepelné ztráty větráním:				
Objem místnosti	V_i	1226,93	m ³ /h	Větráno izotermně pomocí VZT
Intenzita větrání místnosti	n_{min}	0,0	1/h	
Min objemový průtok vzduchu	$V_{min,i}$	0,00	m ³ /h	
Stupeň těsnosti obálky	$n_{50,N}$	1,5	-	
Stínící součinitel	e	0,05	-	
Korekční součinitel na výšku od terénu	ϵ	1,0	-	
Proudění vzduchu spárami pláště bud.	$V_{inf,i}$	184,03875	m ³ /h	
Měrná tepelná ztráta větráním	$H_{v,i}$	62,6 W/K		
Tepelná ztráta větráním místnosti $\Phi_{v,i}$	$\Phi_{v,i}$	2 016 W		

Dodatečný zátopový výkon:			
Měrný zátopový výkon místnosti	$\phi_{hu,i}$	0	W/m ²
Celkový zátopový výkon místnosti	$\Phi_{RH,i}$	0 W	

Tepelné zisky:		
Tepelné zisky v místnosti	$\Phi_{GAIN,i}$	0 W

Návrhová tepelná ztráta vytápěného prostoru	Φ_i	7 460 W
---	----------	---------

Číslo místnosti	S.103		
Název místnosti	Sklad kapalin		
Vnitřní výpočtová teplota	$\Theta_{int,i}$	10	°C
Vnější výpočtová teplota (zima)	Θ_e	-15	°C
Plocha místnosti	A	112,00	m ²
Konstrukční výška	vk	6,35	m
Světlá výška (strop)	vs	6,15	m
Světlá výška (podhled)	vp	6,15	m
Objem místnosti	V	688,8	m ³
Systém vytápění	Stropní závěsné sálavé panely		
Výškový teplotní gradient	$G_{e,air}$	0,35	K/m
Rozdíl mezi Θ_a a operativní teplotou	$\Delta\theta_{rad}$	1,50	K
Průměrná teplota vnitřního vzduchu	$\theta_{int,i}^*$	9,23	°C

Měrný tepelný tok prostupem přímo do venkovního prostředí					
Stavební konstrukce:					
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_{kc} [W/m ² K]	$f_{U,k}$	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{U,k}$ [W/K]	Poznámka
Ve,hal	120,7	0,276	1,000	33,340	
Vr,e	68,6	1,500	1,000	102,930	
Stf,hal	112,0	0,263	1,000	29,500	
Ve,sok,h	10,1	0,260	1,000	2,621	
Obálka místnosti k exteriéru $A_{env,i}$	311,4 m ²				
Celkový součinitel tepelné ztráty do venkovního prostředí				$H_{T,ie}$	168,4 W/K

Měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo přes sousední nevytápěný prostor					
Stavební konstrukce:					
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	$f_{sa,k}$	$A_k \cdot U_k \cdot f_{sa,k}$ [W/K]	Číslo místnosti Θ_x [°C]
Obálka místnosti k nevyt. prostoru A	0,0 m ²				
Celkový součinitel tepelné ztráty přes sousední prostory				$H_{T,ia}$	0,0 W/K

Měrná tepelná ztráta do zeminy																					
Umístění místnosti	Na kraji budovy																				
Stavební konstrukce:	Podlaha																				
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_{kc} [W/m ² K]	$U_{equiv,k}$ [W/m ² K]	$A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{ig}$ [W/K]	Pomocné hodnoty:																
Podl,hal	112,000	3,295	0,531	13,077		<table border="1"> <tr><td>A_k</td><td>112,0</td></tr> <tr><td>P</td><td>31,40</td></tr> <tr><td>B'</td><td>7,13</td></tr> <tr><td>z</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>f_{gann}</td><td>1,45</td></tr> <tr><td>$f_{ig,k}$</td><td>0,22</td></tr> <tr><td>Gw</td><td>1,00</td></tr> <tr><td></td><td>0,319</td></tr> </table>	A_k	112,0	P	31,40	B'	7,13	z	0,00	f_{gann}	1,45	$f_{ig,k}$	0,22	Gw	1,00	
A_k	112,0																				
P	31,40																				
B'	7,13																				
z	0,00																				
f_{gann}	1,45																				
$f_{ig,k}$	0,22																				
Gw	1,00																				
	0,319																				
Stavební konstrukce:	Stěna																				
Kód konstrukce	A_k [m ²]	U_k [W/m ² K]	$U_{equiv,k}$ [W/m ² K]	$A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{ig}$ [W/K]																	
Celkový součinitel tepelné ztráty do zeminy				$H_{T,ig}$	19,0 W/K																

Měrný tepelný tok prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,ia} + H_{T,ig}$				$H_{T,i}$	187,4 W/K
--	--	--	--	-----------	-----------

Návrhová tepelná ztráta prostupem $\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$				$\Phi_{T,i}$	4 539 W
--	--	--	--	--------------	---------

Tepelné ztráty větráním:					
Objem místnosti	V_i	688,80	m ³ /h	Větráno izotermně pomocí VZT	
Intenzita větrání místnosti	n_{min}	0,0	1/h		
Min objemový průtok vzduchu	$V_{min,i}$	0,00	m ³ /h		
Stupeň těsnosti obálky	$n_{50,N}$	1,5	-		
Stínící součinitel	e	0,00	-		
Korekční součinitel na výšku od terénu	ϵ	1,0	-		
Proudění vzduchu spárami pláště bud.	$V_{inf,i}$	0	m ³ /h		
Měrná tepelná ztráta větráním					$H_{V,i}$
Tepelná ztráta větráním místnosti $\Phi_{V,i}$				$\Phi_{V,i}$	0 W

Dodatečný zátopový výkon:					
Měrný zátopový výkon místnosti	$\phi_{hu,i}$	0	W/m ²		
Celkový zátopový výkon místnosti				$\Phi_{RH,i}$	0 W

Tepelné zisky:					
Tepelné zisky v místnosti				$\Phi_{GAIN,i}$	0 W

Návrhová tepelná ztráta vytápěného prostoru				Φ_i	4 539 W
---	--	--	--	----------	---------

Akce: **Diplomová práce – výrobní hala Velké Přítočno**
katastrální území Kladno

Vedoucí práce: Ing. Miroslav Urban, Ph.D.

Projekt: Vytápění

Stupeň: Realizační dokumentace

Příloha B

V Praze 1.1.2024

Vypracoval: Bc. Jan Litoš

Dimenzování hydraulické sítě - kotlový okruh

Akce: Diplomová práce

popis	tepelný spád	výkon	průtok	délka	potrubí			odpor/m	rychlost	odpor na 1 ξ	koleno	odbočka průchod		odbočka do boku		připojení	součet ξ	ztráta třením	místní odpory	součet odporů	součet odporů
	[°C]	[kW]	[l/h]	[m]	materiál	označení	světlost [mm]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa]	0,5	rozdělení 0,2	spojení 1,0	rozdělení 2,0	spojení 1,5	5,0	[-]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[mm]
připojení kotle	60/40	39,4	1 694	0,5	Měď	35x1,5	32,0	116,3	0,58	169,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	5,0	58	845	903	92
				0,5	Měď	35x1,5	32,0	116,3	0,58	169,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	5,0	58	845	903	92
trasa			1 694	4,0	Měď	35x1,5	32,0		0,58	169,0	4,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	7,2	0	1 217	1 217	124
				4,0	Měď	35x1,5	32,0	0,0	0,58	169,0	4,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	8,0	0	1 352	1 352	138
mezisoučet																				4 374	446
RESERVA NA ČERPADLE		10%																		437	45
NÁVRH ČERPADLA																				4 812	491
označení	typ																				
Kotlové čerpadlo	Wilo		1,7 m³/h	průtok																	
			0,5 m	dop. výška																	
Zbytková dopravní výška kotlového čerpadla 0,25 bar = VYHOVI																					

Dimenzování hydraulické sítě - HVDT-R/S

Akce: Diplomová práce

popis	tepelný spád	výkon	průtok	délka	potrubí		odpor/m	rychlost	odpor na 1 ξ	koleno	odbočka průchod		odbočka do boku		připojení	součet ξ	ztráta třením	místní odpor	součet odporů	součet odporů	
	[°C]	[kW]	[l/h]	[m]	materiál	označení	světlost [mm]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa]	0,5	rozdělení 0,2	spojení 1,0	rozdělení 2,0	spojení 1,5	5,0	[-]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[mm]
připojení	60/40	39,4	1 474	0,3	Ocel	DN 40	41,8	67,5	0,30	43,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	5,0	17	220	531	54
				0,3	Ocel	DN 40	41,8	67,5	0,30	43,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	5,0	17	220	531	54
trasa			1 474	1,3	Měď	42x1,5	39,0	67,5	0,34	58,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	6,0	88	348	730	74
				1,3	Měď	42x1,5	39,0	67,5	0,34	58,0	2,0	0,0	1,0	1,0	0,0	1,0	9,0	88	522	904	92
mezisoučet																				2 695	275

Dimenzování hydraulické sítě - okruh VZT

Akce: Diplomová práce

popis	tepelný	výkon	průtok	délka	potrubí		odpor/m	rychlost	odpor	koleno	odbočka		odbočka		připojení	součet	ztráta	místní	součet	součet																		
	spád	[kW]	[l/h]	[m]	materiál	označení	světlost	[Pa/m]	[m/s]	na 1 ξ	0,5	rozdělení	spojení	rozdělení	spojení	5,0	[-]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[mm]																	
	[°C]										0,2	1,0	2,0	1,5																								
HVDT																				2 695	275																	
S.103																																						
připojení	60/40	19,7	1 018	0,5	Měď	35x1,5	32,0	42,8	0,35	61,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	5,0	21	305	326	33																	
				0,5	Měď	35x1,5	32,0	42,8	0,35	61,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	5,0	21	305	326	33																	
trasa	AHU prim		1 018	3,0	Měď	35x1,5	32,0	42,8	0,35	61,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	2,2	128	134	263	27																	
				3,0	Měď	35x1,5	32,0	42,8	0,35	61,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	2,5	128	153	281	29																	
trasa	S.101		859	23,5	Měď	35x1,5	32,0	37,7	0,30	43,4	10,0	1,0	0,0	0,0	0,0	5,2	886	226	1 112	113																		
				23,5	Měď	35x1,5	32,0	37,7	0,30	43,4	10,0	0,0	1,0	0,0	0,0	6,0	886	261	1 146	117																		
trasa	S.102		518	14,0	Měď	28x1,5	25,0	49,9	0,29	42,4	8,0	1,0	0,0	0,0	0,0	4,2	699	178	877	89																		
				14,0	Měď	28x1,5	25,0	49,9	0,29	42,4	8,0	0,0	1,0	0,0	0,0	5,0	699	212	910	93																		
trasa	S.103		185	10,0	Měď	18x1,0	16,0	68,2	0,26	32,2	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,5	682	273	955	97																		
				10,0	Měď	18x1,0	16,0	68,2	0,26	32,2	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,5	682	273	955	97																		
Reg. armatury																																						
ozn.	DN	nast./kv																																				
RRV	DN 15	nast. 2,6	185					0,29												3 500	357																	
Sahara MAXX S.103																				1 800	184																	
mezisoučet																																						
RESERVA NA ČERPADLE																				10%																		
																				15 147	1 545																	
																				1 515	154																	
NÁVRH ČERPADLA																				16 662	1 699																	
označení																				typ																		
čerpadlo Magna 3 25-40																				1,0 m ³ /h	průtok																	
																				1,7 m	dop. výška																	
S.102																				7 937	809																	
trasa			333	2,5	Měď	22x1,0	20,0	66,3	0,29	42,8	2,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	8,0	166	342	508	52																	
				2,5	Měď	22x1,0	20,0	66,3	0,29	42,8	2,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	7,5	166	321	487	50																	
RRV	DN 15	nast. 3,2	333																	4 016	410																	
Sahara MAXX S.102																				2 200	224																	
																				0	0																	
S.101																				6 150	627																	
trasa			341	2,5	Měď	22x1,0	20,0	69,1	0,30	44,9	2,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	8,0	173	359	532	54																	
				2,5	Měď	22x1,0	20,0	69,1	0,30	44,9	2,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	7,5	173	337	509	52																	
RRV	DN 15	nast. 3,0	341																	5 657	577																	
Sahara MAXX S.101																				2 300	235																	
																				0	0																	
AHU prim																				3 891	397																	
trasa			180	4,5	Měď	18x1,0	16,0	65,0	0,25	30,5	3,0	2,0	0,0	1,0	0,0	0,0	3,9	293	119	412	42																	
				4,5	Měď	18x1,0	16,0	65,0	0,25	30,5	3,0	0,0	2,0	0,0	1,0	0,0	5,0	293	153	445	45																	
Reg. armatury																																						
ozn.	DN	nast./kv																																				
RRV	DN 10	nast. 2,7	180					0,64												9 134	931																	
TRV																				DN 10	kv 1,6	180					0,64										1 266	129
																				0	0																	
AHU sec																				5 000	510																	
trasa			180	1,0	Měď	18x1,0	16,0	65,0	0,25	30,5	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	5,2	65	159	224	23																	
				1,0	Měď	18x1,0	16,0	65,0	0,25	30,5	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	6,0	65	183	248	25																	
Reg. armatury																																						
ozn.	DN	nast./kv																																				
RRV	DN 10	nast. 3,0	180					0,64												5 000	510																	
TRV																				DN 10	kv 1,6	180					0,64										1 266	129
Výměník AHU																																						
																				4 100	418																	
mezisoučet																																						
RESERVA NA ČERPADLE																				10%																		
																				10 837	1 105																	
																				1 084	111																	
NÁVRH ČERPADLA																				11 921	1 216																	
označení																				typ																		
čerpadlo Magna 3 15-40																				0,2 m ³ /h	průtok																	
																				1,2 m	dop. výška																	

Dimenzování hydraulické sítě - okruh otopných těles

Akce: Diplomová práce

popis	tepelný	výkon	průtok	délka	potrubí		odpor/m	rychlost	odpor	koleno	odbočka		odbočka	připojení	součet	ztráta	místní	součet	součet				
	spád	[kW]	[l/h]	[m]	materiál	označení	světlost	[Pa/m]	[m/s]	na 1 ξ	0,5	rozdělení	spojení	do boku	ξ	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[mm]				
	[°C]						[mm]		[Pa]		0,2	1,0	2,0	1,5	5,0	[-]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[mm]			
připojení HVDT			569																2 695	275			
Reg. armatury	ozn.	DN	nast./kv																				
TRV		DN 20	kv 2,5	569															5 180	528			
RRV		DN 20	nast. 2,7	569															3 500	357			
trasa		50/40	6,3	569	0,5	Měď	28x1,5	25,0	60,3	0,32	51,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	5,0	30	256	287	29
trasa					0,5	Měď	28x1,5	25,0	60,3	0,32	51,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	5,0	30	256	287	29
trasa				569	3,0	Měď	28x1,5	25,0	60,3	0,32	51,3	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	2,0	181	103	283	29	
trasa					3,0	Měď	28x1,5	25,0	60,3	0,32	51,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,5	181	77	258	26	
trasa	A.101/1			407	3,5	Měď	22x1,0	20,0	96,6	0,36	64,1	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	338	45	383	39	
trasa					3,5	Měď	22x1,0	20,0	96,6	0,36	64,1	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,5	338	96	434	44	
trasa	A.108/2			315	5,5	Měď	22x1,0	20,0	61,6	0,28	38,4	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	2,0	339	77	416	42	
trasa					5,5	Měď	22x1,0	20,0	61,6	0,28	38,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,5	339	58	396	40	
trasa	A.107/1			190	5,7	Měď	18x1,0	16,0	73,3	0,26	34,1	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	418	7	425	43	
trasa					5,7	Měď	18x1,0	16,0	73,3	0,26	34,1	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	418	34	452	46	
trasa	A.105/1			82	10,0	Měď	15x1,0	13,0	45,5	0,17	14,6	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	455	17	472	48	
trasa					10,0	Měď	15x1,0	13,0	45,5	0,17	14,6	2,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	2,0	455	29	484	49	
trasa	A.103/1			41	2,8	Měď	15x1,0	13,0	9,7	0,09	3,6	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	6,0	27	22	49	5	
trasa					2,8	Měď	15x1,0	13,0	9,7	0,09	3,6	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	6,0	27	22	49	5	
OT																							
A.103/1	CNM		nast. 1	kv 0,19															4 500	459			
mezisoučet																			20 549,7	2 095			
RESERVA NA ČERPADLE			10%																2 055	210			
NÁVRH ČERPADLA																			22 605	2 305			
označení			typ																				
čerpadlo Magna 3 25-40				0,6 m ³ /h	průtok																		
				2,3 m	dop. výška																		
A.103/2				41	0,5	Měď	15x1,0	13,0	9,7	0,09	3,6	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	7,5	5	27	15 952	1 627	
trasa	A.103/2				0,5	Měď	15x1,0	13,0	9,7	0,09	3,6	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	7,0	5	25	32	3	
A.103/2	CNM		nast. 1	kv 0,19																4 536	462		
A.104/1, A.105/1				108	4,0	Měď	15x1,0	13,0	73,2	0,23	25,3	1,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	2,7	293	68	14 995	1 529	
trasa	A.104/1				4,0	Měď	15x1,0	13,0	73,2	0,23	25,3	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	3,0	293	76	361	37	
trasa	A.105/1			54	3,0	Měď	15x1,0	13,0	14,5	0,11	6,3	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	5,5	44	35	78	8	
trasa					3,0	Měď	15x1,0	13,0	14,5	0,11	6,3	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	5,5	44	35	78	8	
A.105/1	CNM		nast. 2	kv 0,25																4 669	476		
A.104/1				54	1,5	Měď	15x1,0	13,0	14,5	0,11	6,3	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	7,5	22	47	15 725	1 603	
trasa	A.104/1				1,5	Měď	15x1,0	13,0	14,5	0,11	6,3	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	7,0	22	44	69	7	
A.104/1	CNM		nast. 2	kv 0,25																	4 690	478	
A.106/1, A.107/1				125	6,5	Měď	15x1,0	13,0	94,4	0,26	33,8	2,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	3,2	614	108	14 119	1 440	
trasa	A.106/1				6,5	Měď	15x1,0	13,0	94,4	0,26	33,8	2,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	3,5	614	118	722	74	
trasa	A.107/1			71	3,0	Měď	15x1,0	13,0	32,5	0,15	10,9	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	7,5	98	82	179	18	
trasa					3,0	Měď	15x1,0	13,0	32,5	0,15	10,9	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	7,0	98	76	174	18	
A.107/1	CNM		nast. 4	kv 0,33																4 624	472		
A.106/1				54	1,5	Měď	15x1,0	13,0	14,5	0,11	6,3	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	7,5	22	47	15 572	1 588	
trasa	A.106/1				1,5	Měď	15x1,0	13,0	14,5	0,11	6,3	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	7,0	22	44	69	7	
A.106/1	CNM		nast. 2	kv 0,25																	4 842	494	

A.108/1, A.108/2																				13 307	1 357
trasa	A.108/1	92	4,3	Měď	15x1,0	13,0	55,5	0,19	18,3	1,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	2,7	239	50	288	29	
			4,3	Měď	15x1,0	13,0	55,5	0,19	18,3	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	3,0	239	55	294	30	
trasa	A.108/2	46	8,0	Měď	15x1,0	13,0	10,9	0,10	4,6	2,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	8,0	87	37	124	13	
			8,0	Měď	15x1,0	13,0	10,9	0,10	4,6	2,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	7,5	87	34	122	12	
A.108/2	CNM	nast. 1	kv 0,18																	6 416	654
A.108/1																				13 888	1 416
trasa	A.108/1	46	5,0	Měď	15x1,0	13,0	10,9	0,10	4,6	3,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	8,5	55	39	93	10	
			5,0	Měď	15x1,0	13,0	10,9	0,10	4,6	3,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	8,0	55	37	91	9	
A.108/1	CNM	nast. 1	kv 0,18																	6 477	660
A.101/1																				12 490	1 274
trasa	A.111/1	162	2,2	Měď	18x1,0	16,0	55,5	0,22	24,8	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	2,2	122	55	177	18	
			2,2	Měď	18x1,0	16,0	55,5	0,22	24,8	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	2,5	122	62	184	19	
trasa	A.112/1	124	3,3	Měď	15x1,0	13,0	93,1	0,26	33,3	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	307	7	314	32	
			3,3	Měď	15x1,0	13,0	93,1	0,26	33,3	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	307	33	341	35	
trasa	A.113/1	88	3,4	Měď	15x1,0	13,0	51,4	0,18	16,8	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	175	12	187	19	
			3,4	Měď	15x1,0	13,0	51,4	0,18	16,8	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,5	175	25	200	20	
trasa	A.101/1	65	6,5	Měď	15x1,0	13,0	25,3	0,14	9,2	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	6,5	164	59	224	23	
			6,5	Měď	15x1,0	13,0	25,3	0,14	9,2	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	6,5	164	59	224	23	
A.101/1	CNM	nast. 3	kv 0,26																	6 211	633
A.113/1																				13 891	1 416
trasa	A.113/1	23	5,2	Měď	15x1,0	13,0	5,4	0,05	1,1	2,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	8,0	28	9	37	4	
			5,2	Měď	15x1,0	13,0	5,4	0,05	1,1	2,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	7,5	28	9	37	4	
A.113/1	CNM	nast. 1	kv 0,09																	6 585	671
A.112/1																				13 505	1 377
trasa	A.112/1	36	5,5	Měď	15x1,0	13,0	8,5	0,08	2,8	2,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	8,0	47	22	69	7	
			5,5	Měď	15x1,0	13,0	8,5	0,08	2,8	2,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	7,5	47	21	68	7	
A.112/1	CNM	nast. 1	kv 0,14																	6 908	704
A.111/1																				12 850	1 310
trasa	A.111/1	38	4,2	Měď	15x1,0	13,0	9,0	0,08	3,1	2,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	8,0	38	25	63	6	
			4,2	Měď	15x1,0	13,0	9,0	0,08	3,1	2,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	7,5	38	23	61	6	
A.111/1	CNM	nast. 1	kv 0,14																	7 575	772

Akce: **Diplomová práce – výrobní hala Velké Přítočno**
katastrální území Kladno

Vedoucí práce: Ing. Miroslav Urban, Ph.D.

Projekt: Vytápění

Stupeň: Realizační dokumentace

Příloha C

V Praze 1.1.2024

Vypracoval: Bc. Jan Litoš

Návrh otopných těles

Číslo místnosti	Název místnosti	vnitřní teplota θ_{int}		Teplotná ztráta místnosti		Typ radiátoru								Počet těles / článků	Max výkon tělesa 75/65/20°C	Přepočtový koeficient	Koeficient umístění tělesa	Maximální výkon jednoho tělesa při XX/XX/XX°C	Celkový maximální výkon počtu těles	Celková tep. ztráta místnosti (vč. přirazených místností)	Rozdíl (celkový výkon OT - tep. ztráta místnosti)	Rozdíl (výkon OT - teplotná ztráta m.)	Požadovaný hmot. průtok	Požadovaný hmot. průtok jednotlivých OT	Výkon jednotlivých OT	Celkový výkon OT	Objem. průtok jednotlivých OT	Celkový objem. průtok OT	Procentuální průtok jednotlivých typů OT
		[°C]	[W]	Název	Povrch	Připojení	Typ	Délka	Výška	Exponent	Poznámka	ks	W																
A.101	Vstup, čekárna	18	682	Kermi	plan-V	VK	12	1605	605			1	1775	2,25	0,90	710	710	682	28	4,2	59	65	682	682	66	66	1		
A.103	Kancelář	20	942	Kermi	plan-V	VK	12	1105	605			2	1222	2,50	1,00	489	978	942	36	3,8	81	41	471	942	41	82	1		
A.104	Kancelář	20	625	Kermi	plan-V	VK	12	1605	605			1	1775	2,50	1,00	710	710	625	85	13,7	54	54	625	625	54	54	1		
A.105	Kancelář	20	625	Kermi	plan-V	VK	12	1605	605			1	1775	2,50	1,00	710	710	625	85	13,7	54	54	625	625	54	54	1		
A.106	Kancelář	20	625	Kermi	plan-V	VK	12	1605	605			1	1775	2,50	1,00	710	710	625	85	13,7	54	54	625	625	54	54	1		
A.107	Zasedací místnost	20	824	Kermi	plan-V	VK	12	2005	605			1	2218	2,50	1,00	887	887	824	63	7,6	71	71	824	824	72	72	1		
A.108	Denní místnost, kuchyňa	20	1004	Kermi	plan-V	VK	12	1305	605			2	1443	2,50	0,95	548	1097	1004	93	9,3	87	46	502	1004	46	92	1		
A.111	Sátna + Sprcha	22	392	Kermi	plan-V	VK	22	805	605		Pozink	1	1247	2,79	0,90	402	402	392	10	2,7	34	38	392	392	38	38	1		
A.112.2	WC muži	20	371	Kermi	plan-V	VK	22	705	605		Pozink	1	1092	2,50	0,90	393	393	371	22	6,0	32	36	371	371	36	36	1		
A.113.2	WC ženy	20	238	Kermi	plan-V	VK	11	605	605		Pozink	1	669	2,50	0,90	241	241	238	3	1,2	21	23	238	238	23	23	1		

Akce: **Diplomová práce – výrobní hala Velké Přítočno**
katastrální území Kladno

Vedoucí práce: Ing. Miroslav Urban, Ph.D.

Projekt: Vytápění

Stupeň: Realizační dokumentace

Příloha D

V Praze 1.1.2024

Vypracoval: Bc. Jan Litoš

Bilance potřeby teplé vody

Bilance potřeby teplé vody je stanovena výpočtem dle ČSN 06 0320.

$$V_{2P} = V_o + V_n + V_u$$

V_{2P} Celková potřeba vody v dané periodě

V_o Potřeba TV pro mytí osob v dané periodě

V_n Potřeba TV pro mytí nádobí v dané periodě

V_u Potřeba TV pro úklid a mytí podlah v dané periodě

Potřeba teplé vody pro mytí osob V_o

	Administrativa		Výroba	
	Mytí rukou	Sprchování	Mytí rukou	Sprchování
U_3 (m ³ /hod)	0.14	0.23	0.14	0.23
τ (hod)	0.014	0.11	0.014	0.11
V_d (m ³ /hod)	0.002	0.025	0.002	0.025
n_d	3	1	5	2
n_i	10	5	12	12
$V_{o,j}$ (m ³ /den)	0.0588	0.1265	0.1176	0.6072
$V_{o,i}$ (m ³ /den)	0.1853		0.7248	
V_o (m³/den)	0.9101			

V_o Potřeba TV pro mytí osob v dané periodě

n_i Počet uživatelů

V_d Objem dávky

U_3 Objemový průtok TV o teplotě $q = 55$ °C

τ Doba dávky

n_d Počet dávek

Potřeba teplé vody pro mytí nádobí V_n

	Administrativa	Výroba
V_d (m ³ /hod)	0.001	0.001
n_j	1	1
n_i	10	6
$V_{n,j}$ (m ³ /den)	0.01	0.006
V_n (m³/den)	0.016	

- V_j Potřeba TV pro mytí nádobí
 n_i Počet uživatelů
 n_j Počet jídel
 V_d Objem dávky

Potřeba teplé vody pro úklid V_u

	Administrativa	Výroba
V_d (m ³ /hod)	0.03	0.03
n_d	1	1
n_p	3	6
$V_{u,i}$ (m ³ /den)	0.09	0.18
V_u (m³/den)	0.27	

- V_i Potřeba TV pro mytí osob v dané periodě
 n_p Počet ploch
 V_u Objem dávky

$V_{2p} = 1,196 \text{ m}^3/\text{per}$

Návrh zásobníku TV

Celková potřeba teplé vody V_{2p} (m³ /den)

$V_{2p} = 1,196 \text{ m}^3 / \text{den}$

Teoretická potřeba tepla na přípravu TV E_{2t} (kWh/den)

$E_{2t} = c * V_{2p} * (\theta_1 - \theta_2) = 1,163 * 1,196 * (55 - 10) = 62,6 \text{ kWh/den}$

c - měrná tepelná kapacita vody (kWh/m³.K)

θ_1 - teplota teplé vody (°C)

θ_2 - teplota studené vody (°C)

Skutečná potřeba tepla na přípravu TV E_{2s} (kWh/den)

$E_{2s} = E_{2t} + E_{2z}$

E_{2z} - tepelná ztráta, která odpovídá cca 50% z E_{2t}

$E_{2z} = 0,5 * E_{2t} = 0,5 * 62,6 = 31,3 \text{ kWh/den}$

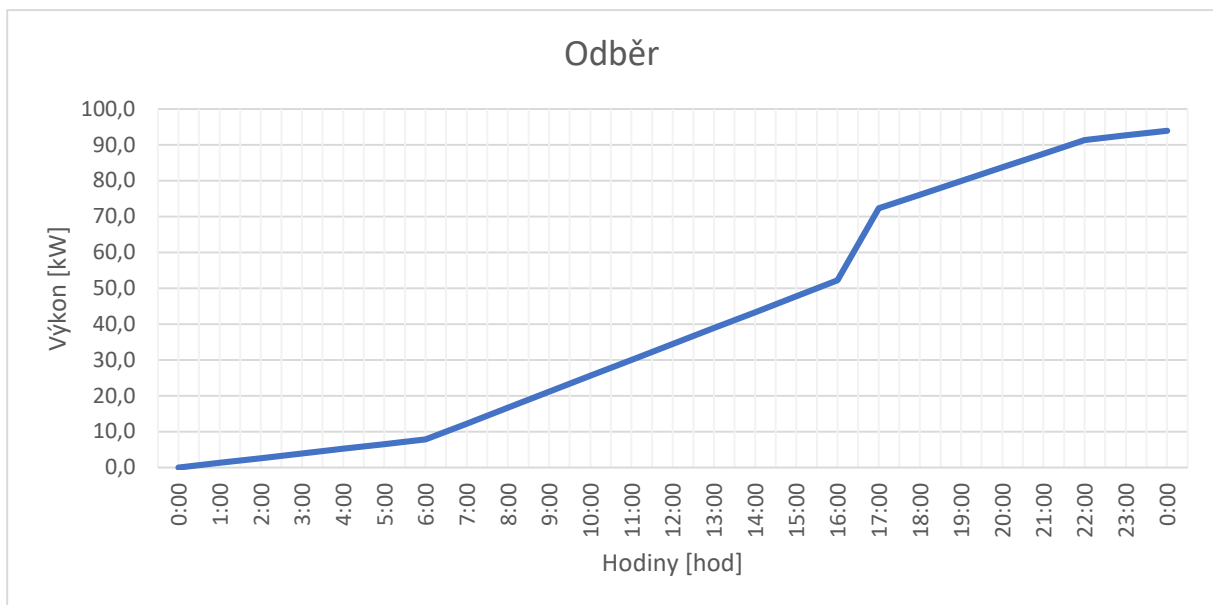
$E_{2s} = 62,6 + 31,3 = 93,9 \text{ kWh/den}$

Odběr tepla

	Start [hod]	Konec [hod]	Procenta
Fáze 1	0	6	0
Fáze 2	6	16	50
Fáze 3	16	17	30
Fáze 4	17	22	20
Fáze 5	22	24	0
			100%

Křivka odběru teplé vody

	Hodin	Výkon fáze	Hodinový výkon	Celkem
	[hod]	[kW]	[kW]	[kW]
Fáze 1	6	7.83	1.30	7.83
Fáze 2	10	44.34	4.43	52.17
Fáze 3	1	20.08	20.08	72.25
Fáze 4	5	19.04	3.81	91.29
Fáze 5	2	2.61	1.30	93.90
		93.90		



Velikost zásobníku (l)

$\Delta E_{max} = 23 \text{ kWh}$ (Graficky odečteno z grafu.)

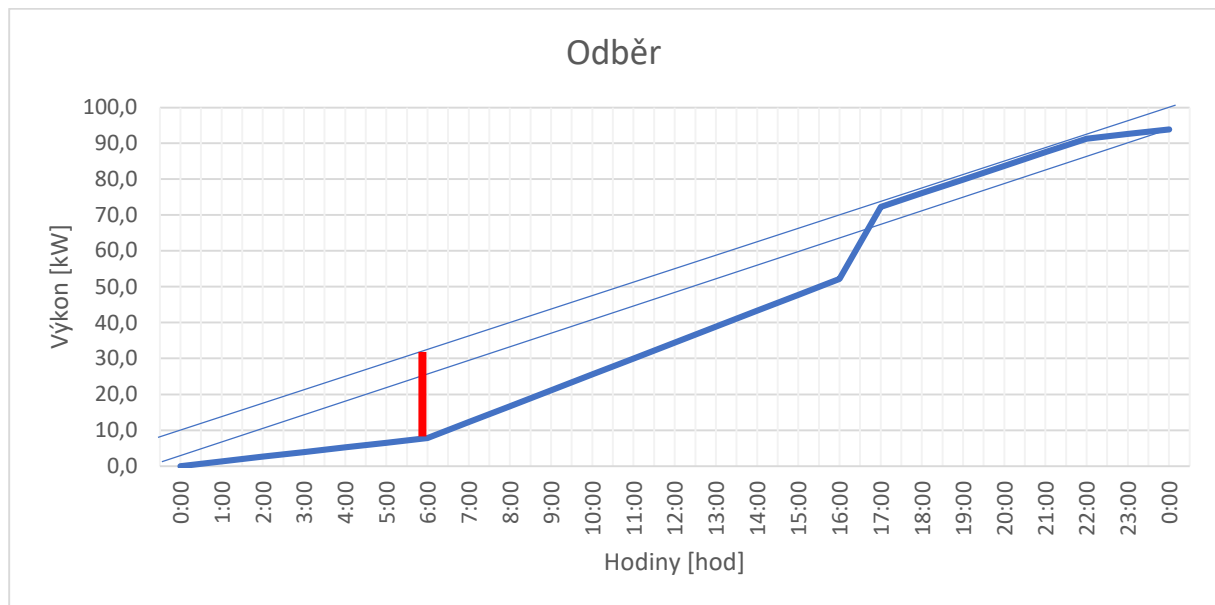
$$V_z = \frac{E_{max}}{c \cdot (\theta_1 - \theta_2)} = \frac{23}{1,163 \cdot (55 - 1)} = 0,44 \text{ m}^3$$

c měrná tepelná kapacita vody (kWh/m³K)

θ_1 teplota teplé vody (°C)

θ_2 teplota studené vody (°C)

Navrhuji zásobník o celkovém objemu 500 l.



$$Q_{TV,h} = E_{2p}/24 = 93,9/24 = 3,92 \text{ kW}$$